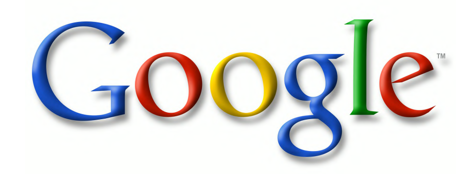
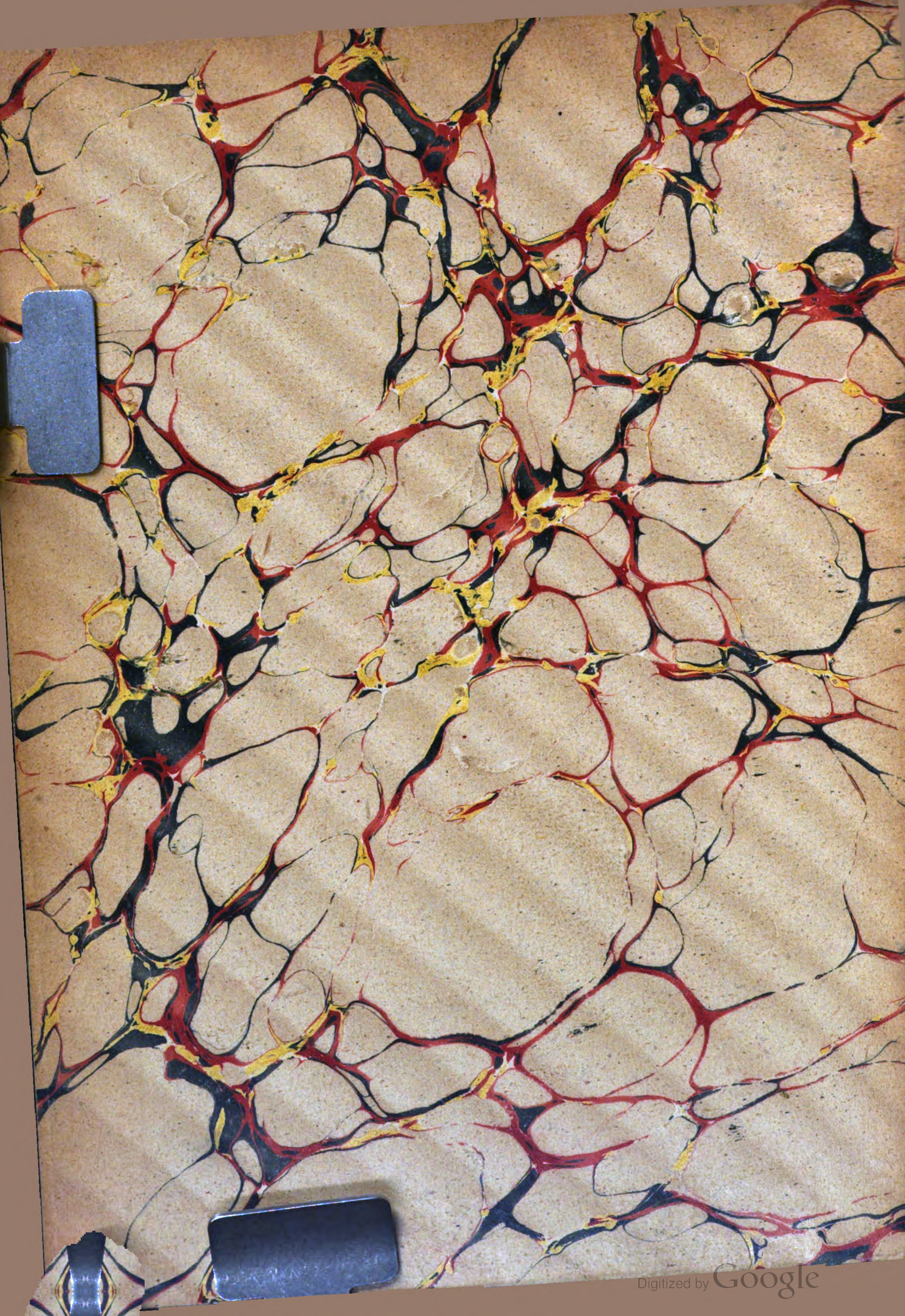
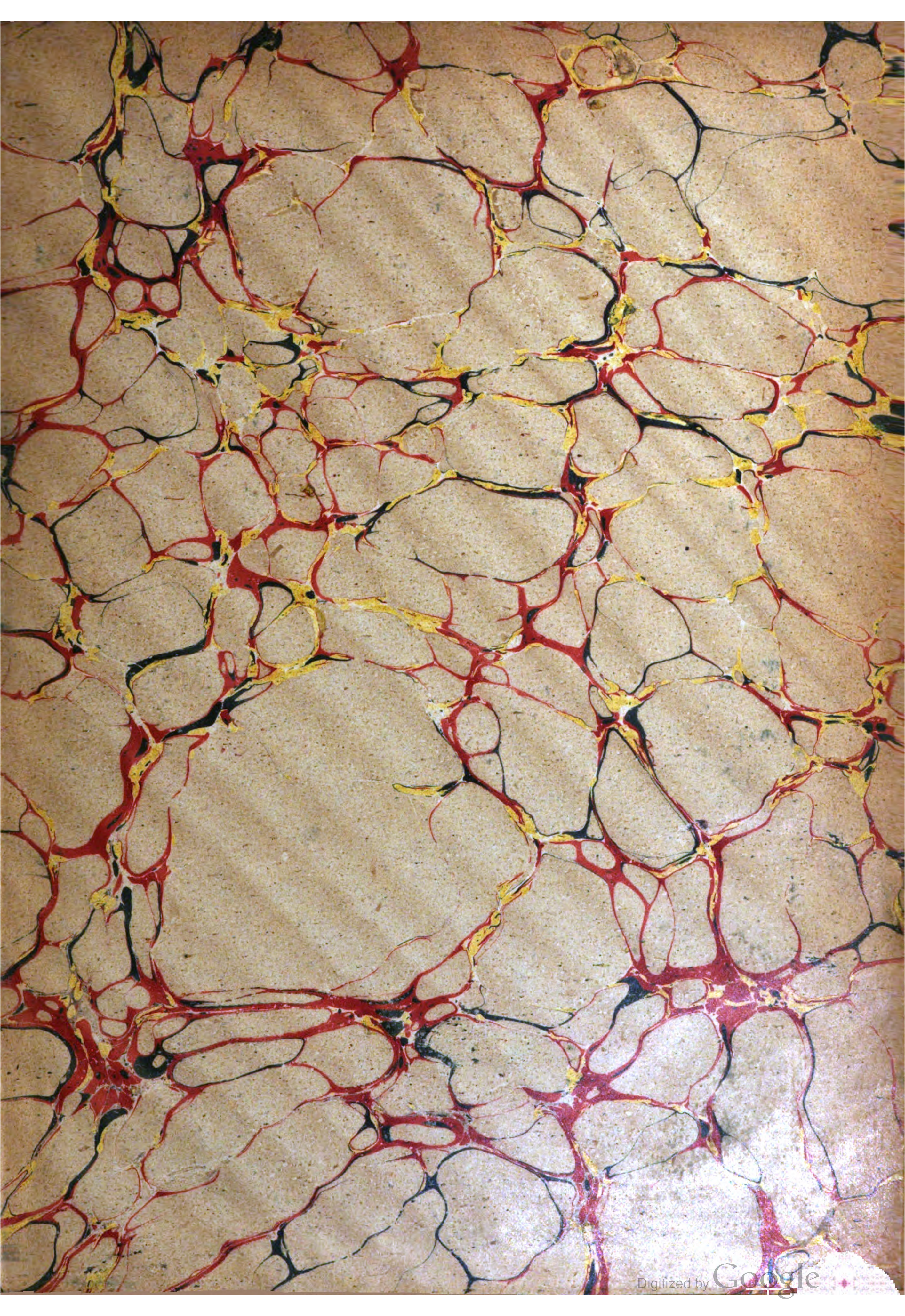










LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE

LEURS APPLICATIONS

QUARANTIÈME ANNÉE

1891

TOME XX

NOUVELLE SÉRIE

PARIS, 8, rue François Ier

LE COSMOS

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS

France	Un an	25 francs	**Union postale** .	Un an	32 francs
	Six mois	15 »		Six mois	18 »

Prix du numéro : 50 centimes.

Les années de 1863 à 1885 sont en vente, aux bureaux du journal

8, rue François Ier, à Paris.

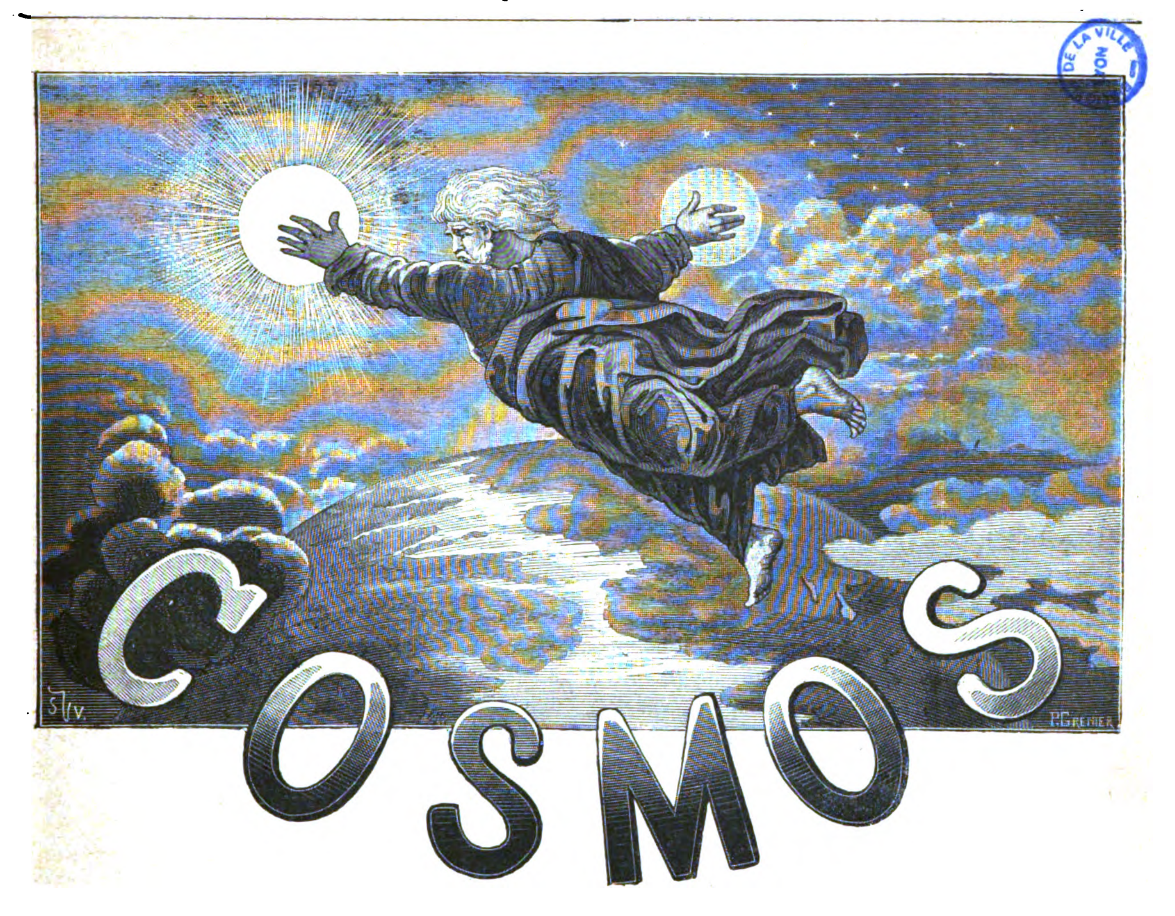
Prix d'une Année : 20 Francs.

La nouvelle série commence avec février 1885

1er volume, six mois : 12 Fr.

Les volumes suivants contiennent quatre mois

Le volume : 8 Fr.



TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Les orages à Madère. — Les orages sont très rares à Madère. Il se passe des années entières sans qu'il y en ait un seul. Quand il s'en présente par hasard, c'est toujours en hiver. Or, je viens d'observer, pour la première fois depuis 1877, un violent orage d'été qui a duré près d'une heure et demie, accompagné d'une pluie battante, phénomène également assez rare ici pendant les deux mois de juillet et d'août. En 17 ans, de 1865 à 1881, la valeur moyenne de la pluie tombée pendant le mois de juillet n'est que de 1,67mm, et celle du mois d'août de 2,35mm.

La foudre est tombée en plusieurs endroits, aux environs de Funchal. C'est dans l'église de Saint-Roch qu'elle a causé les plus grands dégâts. Suivant un mât de pavillon, planté sur la tour, elle est entrée dans l'église par une fenêtre de la tribune, qu'elle a détruite complètement, et suivant le mur elle a atteint une espèce de lutrin, en laissant intact le cadre d'un tableau de saint François-Xavier qui se trouvait sur le parcours. Une planche du lutrin a été arrachée et en partie carbonisée. Elle est sortie de l'église par un des angles en arrachant des pierres qui sont tombées dans le vestibule. Des chênes et un mât planté devant l'église ont été fendus, par le même coup de foudre ou par d'autres. Encore une fois, on se trouve en face d'une de ces bizarreries inexplicables, mais si fréquentes, présentées par la foudre dans son parcours. Il n'y a pas eu de malheurs personnels.

Funchal, 12 juillet 1891. P. Ernesto Schmitz.

BIOLOGIE

Le gloussement de la pondeuse. — On s'est maintes fois demandé si l'espèce de chant, de gloussement émis par la poule venant de pondre, était un fait spécifique, héréditaire, appartenant à l'animal primitif, ou si c'était un résultat de la domestication, la poule prévenant ainsi qu'elle venait de donner un œuf. Pour avoir la solution de cette question, il faut s'adresser au type primitif, dont dérivent nos volailles domestiques; or, d'après la plupart des auteurs, ce type est le coq des jungles ou coq de Bankiva, *Gallus Bankiva* de

l'Inde. Cette volaille sauvage vit dans les jungles indiennes où on la capture assez facilement. Les Indous attachent un jeune coq élevé en captivité dans une petite clairière, au milieu de la jungle, en disposant autour un cercle de collets. Resté seul, le coq ne tarde pas à chanter; ses congénères vivant en liberté, qui se trouvent à portée de voix, se dirigent alors vers la clairière afin d'entamer un combat singulier avec celui qu'ils croient venu là pour les défier, et se font prendre dans les pièges. Le Burmah constituerait l'aire primitive du coq de Bankiva, qui de là aurait gagné le Bengale jusqu'à la frontière de la province d'Orissa où il est remplacé par le coq de Sonnerat, *Gallus Sonneratii*. Il est, du reste, moins farouche au Burmah que dans les autres régions de l'Inde et s'approche beaucoup plus des habitations. On prétend qu'au Burmah, la femelle du *Gallus Bankiva* glousse après avoir pondu, ce qui permet aux Indous de découvrir ses œufs. Ce fait avait été jadis affirmé également par Darwin, mais l'illustre naturaliste ne parlait pas en témoin oculaire, il répétait simplement ce que lui avait affirmé M. Blyth. Les poules de Bankiva, du Jardin zoologique de Londres, ne gloussent pas après avoir pondu. Cette faculté pourrait, il est vrai, avoir existé autrefois et s'être perdue par suite de la vie recluse. H. B. (*Revue des sciences naturelles.*)

ALIMENTATION

Les fèves de café. — Nous avons signalé bien des falsifications de café, en poudre, en grain; mais voici un nouveau genre de tromperie en ces matières qui dépasse ce que l'on peut imaginer; on ne falsifie plus, on vend du café, mais dépouillé de tous ses principes; les ressources des falsificateurs ne s'épuisent jamais ! « Il nous est défendu, — voilà leur logique — de vendre des fèves artificielles ou des fèves mélangées avec de la farine ou de la chicorée; eh bien, nous ferons autre chose; nous ne changerons rien par rapport à la structure propre à la fève de café véritable. En couvrant la fève d'un vernis, nous ne commettons pas de fraude — nous allons en extraire seulement les substances auxquelles le café doit sa valeur; personne ne pourra dire alors que nous y avons *ajouté* quelque chose, donc....... il n'est pas question de falsification ! »

Le Dr Van Hamel Roes a eu l'occasion de contrôler cette logique falsificatrice en examinant un échantillon de fèves de café, d'une nuance très foncée, ce qui éveilla les soupçons des acheteurs. L'examen microscopique démontra, il est vrai, la structure du café; toutefois les globules de graisse qui se trouvent toujours dans le café pur, manquaient presque totalement. Le résultat de l'analyse chimique prouva qu'on s'était servi de manipulations très rusées. La quantité de l'extrait par l'éther, qui s'élève en général de 13 à 14 0/0 en présence de café de bonne qualité, était au-dessous d'un pour cent. Il était clair que le café torréfié avait été traité par un moyen extractif, pour la fabrication d'extrait de café; ensuite les fèves avaient été torréfiées pour la seconde fois (de là la couleur noire) en y ajoutant un peu de sucre, afin de couvrir les fèves d'un beau vernis trompeur. On est donc en droit de donner à des fèves semblables la dénomination de « *Résidus de café vernissé, sous formes de fèves naturelles* ». Ce qui est certain, c'est que les fraudeurs ne se serviront pas de préférence de cette étiquette; que le public soit donc en garde.

ÉLECTRICITÉ

Réparations des rails par la soudure électrique. — La récente catastrophe de Mœnchenstein met en lumière une nouvelle application des procédés de la soudure électrique, imaginée par M. Elias Riess, de Baltimore, pour consolider et réparer rapidement les constructions en fer. L'inventeur vient d'expérimenter avec succès l'emploi de son procédé pour la remise en état des rails usés. A l'endroit défectueux, l'auteur fixe deux bornes voisines l'une de l'autre et fait passer un courant intense qui porte à une température très élevée la portion du rail comprise entre les deux bornes. Lorsque le métal est rendu malléable, on le scie à l'aide d'un outil manœuvrant entre les deux bornes. Après deux opérations semblables, la partie malade est enlevée; on la remplace par un morceau de rail neuf, que l'on soude électriquement aux tronçons voisins et le rail est raccommodé sans qu'on ait eu à l'enlever et à le remettre en place. *(Revue industrielle.)*

MINES

Découverte d'importants gisements de mica dans l'Australie du sud. — On vient, paraît-il, de découvrir dans les monts Mac Donnel (nord de l'Australie du sud), des gisements de mica d'une importance exceptionnelle, à en juger par les échantillons qui ont été apportés à Adélaïde par un certain M. Benstead, l'auteur même de la découverte.

D'après l'*Australian Mining Standar*, de Sidney, un expert aurait déclaré que la qualité du mica australien serait de beaucoup supérieure à celle du mica provenant de Russie. Les plus petites plaques exhibées à Adélaïde avaient 75^{mm} de largeur sur 100^{mm} de longueur; les dimensions des autres échantillons étaient variables ; quelques-uns avaient 20×25^{cm}, 20×30^{cm}, 25×35^{cm}, 30×35^{cm} et 45×60^{cm}. Le journal de Sidney ajoute même qu'on a extrait de la mine une plaque de $1^{m}\times1,12^{m}$, mais qu'elle avait dû être coupée en deux pour pouvoir être transportée.

Toutefois, il est bon d'ajouter que, par suite de leur situation à peu près au centre de l'Australie, où elles sont éloignées de toute voie de communication, le développement de ces mines ne pourra s'effectuer que fort lentement, les transports devant être faits à dos de chevaux. (*Moniteur industriel.*)



INVENTIONS DIVERSES

Nouvel appareil à projections. — M. Pellin a présenté à la Société d'encouragement un appareil oxy-éthérique, destiné à remplacer l'appareil oxhydrique pour les projections, lorsqu'on n'a pas à sa disposition le gaz d'éclairage.

Cet appareil a été apporté à M. Pellin par M. J.-A. Zahm, professeur à l'Université Notre-Dame (Indiana); il a été construit par M. Mac-Intosh.

La partie essentielle est un cylindre garni intérieurement de feutre et dans lequel on introduit de l'éther; il porte un robinet à chacune de ses extrémités. Son emploi est des plus simples : sur le tube qui conduit l'oxygène du récipient au chalumeau, on branche un tube de dérivation qui permet à une partie de l'oxygène de traverser le cylindre carburateur et arriver de là au second robinet du chalumeau par un tube de caoutchouc. La durée du fonctionnement peut être de cinq heures, avec 500 grammes d'éther, sous une pression de gaz oxygène égale à 20 cc. d'eau.

Dans la même séance, M. Pellin a présenté aussi une modification qu'il a faite au chalumeau oxhydrique : au moyen d'une pièce spéciale, il adapte, à la place du bâton de chaux, une lentille à base de magnésie, dont la durée peut être de cent heures si l'on évite l'élévation trop brusque de la température au moment de l'allumage. On n'a pas, avec ces lentilles, l'inconvénient que présentent les bâtons de chaux, qui se désagrègent à l'air; la lumière obtenue est très intense et plus blanche.

L'indicateur Perry pour diagrammes de machines à vapeur. — Les électriciens ont tout autant d'intérêt que les mécaniciens à connaître exactement la marche des machines à vapeur qui actionnent les dynamos : ils feront certainement bon accueil au nouvel instrument qui vient d'être inventé par M. Perry, et présenté à la *Royal Society* de Londres.

Suivant *Industries*, l'indicateur Perry se recommande tout particulièrement pour les machines à vapeur à grande vitesse, car il ne contient pas de pièces dont l'inertie limite la précision des indications.

Son organe principal est une membrane mince en acier, fermant la boîte à vapeur et portant un petit miroir situé à mi-distance de son centre et du pourtour. Une lampe et un écran, disposés comme pour la lecture des appareils de mesure à réflexion servent à projeter, en l'amplifiant, le mouvement complexe imprimé au miroir. Ce mouvement est tel que le rayon lumineux projeté se meut comme le crayon de l'indicateur ordinaire. A cet effet, l'ensemble de la boîte et du miroir reçoit, d'une part, grâce à un système réducteur rigide, un mouvement de rotation alternative, commandé par la tige du piston de la machine qui détermine celui du rayon lumineux suivant les abscisses du diagramme; d'autre part, la vapeur renfermée dans la boîte, infléchit proportionnellement à sa pression la membrane d'acier et imprime au miroir, dans un plan normal à son premier mouvement, une déflexion variable qui détermine le déplacement du rayon, suivant les ordonnées du diagramme. La position du point lumineux sur l'écran est à chaque instant la résultante des deux mouvements; elle dessine et reproduit ainsi à chaque tour le diagramme ordinaire de l'indicateur que l'œil perçoit en raison de la persistance des impressions lumineuses sur la *rétine*.

Cet indicateur est une nouvelle et fort heureuse application de la projection optique des mouvements réalisés jadis dans le caléidophone de Wheatstone, et bien connue depuis l'emploi qu'en a fait Lissajous dans la projection des vibrations composées.

L'éclair photographique. — D'après le *Photographische Correspondenz*, M. de Standenheim a employé la poudre d'aluminium au lieu de celle de magnésium pour produire la lumière éclair. Il a obtenu une flamme claire, brillante, sans odeur et ne donnant que peu de fumée. Les lampes construites pour le magnésium ne permettent pas de brûler une quantité suffisante de poudre d'aluminium. Il y a là une disposition particulière à trouver, mais la réussite ne paraît pas douteuse.

Outre les avantages indiqués, très importants lorsqu'on opère dans un espace confiné, il y a aussi à considérer, dit le *Bulletin de la Société de photographie* auquel nous empruntons cette nouvelle, l'infériorité du prix de l'aluminium sur celui du magnésium.

Un nouveau procédé de nickelage. — Une découverte chimique récente vient de donner lieu à une nouvelle application. M. Mond a pu préparer un composé volatil du nickel, en faisant passer de l'oxyde de carbone sur du nickel réduit par l'hydrogène. On obtient ainsi un liquide bouillant à 43° et décomposable vers 60°. M. Mond est arrivé à nickeler toute espèce d'objets, en faisant passer des vapeurs de ce curieux produit sur ces objets maintenus à une température de 60°; le nickel provenant de la décomposition s'y dépose à l'état brillant; l'auteur se propose d'exploiter industriellement ce procédé nouveau de nickelage, qui ne nous semble pas cependant appelé à se substituer immédiatement au nickelage galvanique, mais pourrait, dans l'avenir, donner lieu à une métallurgie nouvelle de ce métal. (*Électricité.*)

VARIA

Les examens officiels. — On est tenté quelquefois de se demander si certains membres de nos Universités d'État ne sont point de mauvais far-

ceurs, préoccupés de faire le vide dans les salles d'examens, pour s'épargner la besogne fastidieuse d'interroger des candidats sans nombre.

Il y a quelques années, dans un de nos départements du Nord, on donnait comme composition, aux enfants des écoles primaires des campagnes, visant le certificat d'études, à traiter de l'établissement de l'autonomie communale en France, de ses origines et de ses rapports avec les institutions de la période gallo-romaine. Ce n'est pas le texte exact, qui nous échappe après plusieurs années, mais c'est le fond de la question; plus d'un élève de l'École des Chartes eût été fort embarrassé devant un pareil sujet.

Aujourd'hui, c'est de Bordeaux que nous vient une autre question, non moins étonnante à un autre point de vue; celle-là a été posée aux jeunes filles concourant pour le brevet supérieur de l'enseignement primaire :

« On donne trois lignes parallèles, dont les longueurs respectives sont $AB = 80^m$; $A'B' = 116^m$; $A''B'' = 212^m$ et dont les extrémités B, B', B'' sont situées sur une perpendiculaire commune B, B', B''.

» Sur ces parallèles se meuvent trois mobiles animés de la même vitesse, qui arrivent ensemble aux extrémités B, B', B'' après être partis des mêmes points A, A', A''.

» On demande comment on peut obtenir toutes les autres positions situées à la fois sur la même parallèle à B B' et pour lesquelles les chemins parcourus seront exprimés par des nombres entiers. »

Pour résoudre ce problème, il fallait comprendre ce qu'il voulait dire, et on peut, sans s'avancer beaucoup, promettre un lapin blanc à celui qui en précisera le sens.

Après cela, il y a encombrement dans la carrière, et on a voulu peut-être ne pas augmenter le nombre, déjà trop considérable, des déclassées.

Une plainte. — Les journaux anglais remarquent que la Cour anglaise et la Corporation de la Cité se sont abstenues d'inviter, aux fêtes données à l'Empereur d'Allemagne, aucun des représentants des sciences, de la littérature ou des arts, qui sont l'honneur de l'Angleterre. Nous soupçonnons que leur indépendance d'esprit n'est pas étrangère à la mesure. C'est le seul fait qu'une revue scientifique ait à relever dans cet événement qui a fait tant de bruit.

L'exposition du travail. — L'exposition du travail au Palais de l'Industrie, a été inaugurée le jeudi 23 juillet, par M. Jules Roche, ministre du commerce. Seuls, les invités et les membres de la presse y avaient été admis.

L'exposition, bien qu'elle soit loin d'être complètement aménagée, promet d'être des plus brillantes et par le nombre des exposants et par la variété des objets exposés.

LA MACHINE A ÉCRIRE RANIERI

Le *Cosmos* a parlé, dans son numéro 289 (9 août 1890), de la machine sténographique de ce jeune inventeur. Malgré les difficultés de vente de ces appareils qui ont contre eux, d'abord la petite quantité des personnes qui sténographient, ensuite la routine de chaque sténographe qui se résout difficilement à abandonner le procédé ou la machine dont il s'est servi jusqu'ici, l'invention a fait son chemin. Elle commence à être adoptée, et ce commencement de succès prouve la rapidité du mécanisme écrivant et la facilité de la lecture des signes. L'inventeur est jeune, bien jeune même, puisqu'il est encore un élève de l'*Alma Mater*. Pendant qu'il prépare ses examens, suit les cours de mécanique et de géométrie descriptive, creuse les programmes gouvernementaux, il trouve le temps de faire breveter des appareils ingénieux et de les vendre. Ce n'est pas commun. Mais l'esprit d'un inventeur n'est jamais en repos.

Une machine en appelle une autre; le succès d'un premier essai n'est qu'un échelon pour arriver à un second, et aujourd'hui le même M. Ranieri vient de faire breveter une machine à écrire d'un mérite tout spécial.

On sait que les machines à écrire, dont l'usage se répand de jour en jour davantage, constituent une double classe, dont les caractères distinctifs sont le prix qu'elles coûtent et les services qu'elles rendent.

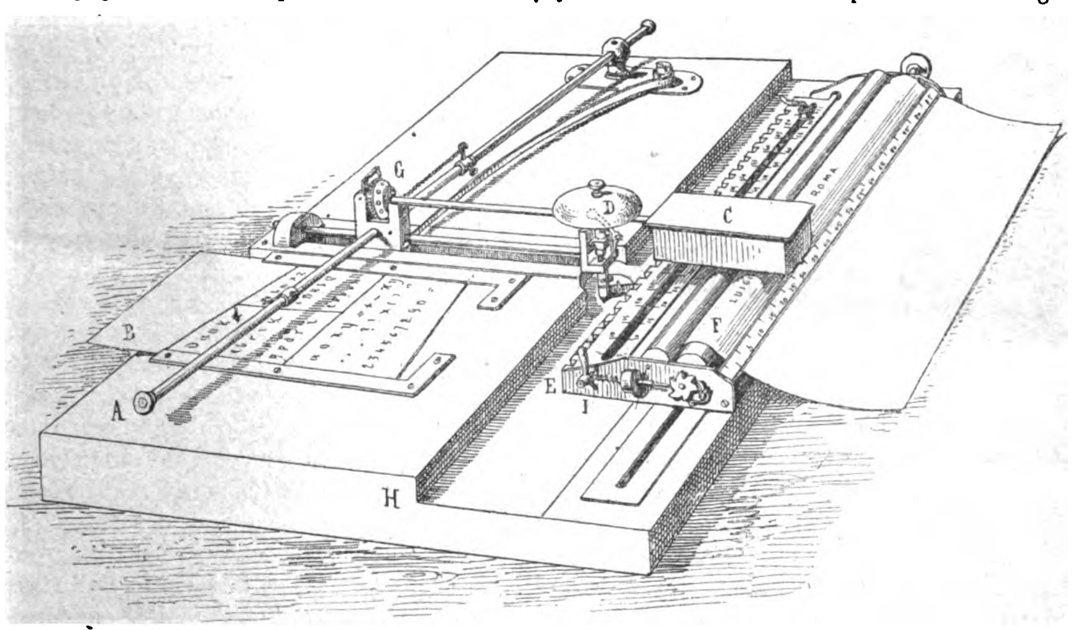
La première classe vaut 500 francs et un peu plus. Son type serait la Remington, la première en ordre de date, si je ne me trompe, et aussi, à mon avis, la plus parfaite. Il existe des variations de ce type, tels que la Calligraphe, la Nationale, l'Hammond..., etc., toutes basées sur le même principe, et reproduisant plus ou moins la Remington. C'est la machine à clavier qui seule permet de tripler la vitesse de l'écriture à la main et d'obtenir des résultats étonnants comme rapidité et netteté. Le « *Calamus velociter scribentis* », dont parle le Psalmiste, n'est rien auprès de la Remington.

La seconde classe est dans des prix bien plus modestes. Ils ne dépassent pas en général le billet de 100 francs, mais la machine est loin d'offrir les avantages décrits plus haut. Comme vitesse, on pourra peut-être égaler la rapidité de l'écriture à la main; je doute qu'on puisse la dépasser. De plus, le maniement n'est point sans causer de fatigues, et la plus grande réside dans

le synchronisme des mouvements que doivent exécuter la main droite et la main gauche pour frapper une lettre. A la main droite, par exemple, incombe le soin d'amener la lettre à la place voulue; la main gauche doit alors abaisser le levier qui déterminera l'impression du caractère. Ce synchronisme est le plus grand obstacle à la rapidité. Il faut dire cependant en faveur de ces systèmes (Boston, Proctor, Meritt et autres), qu'ils sont aisément maniables et qu'on peut s'en servir utilement en chemin de fer, en voiture, partout enfin où le mouvement empêche l'action de la plume ou du crayon.

J'ai négligé dans cette rapide revue un certain nombre de machines intermédiaires (type Hall, Gandara...) qui sont entre les deux systèmes et unissent un peu des qualités de la première classe avec les défauts de la seconde.

Depuis une dizaine d'années, les inventeurs se sont mis à travailler la machine à écrire; ils ont produit de nombreux appareils, et la quantité d'annonces que contiennent les journaux scientifiques montre que cet instrument, un peu comme la photographie, est de plus en plus demandé. Malheureusement, ces différentes machines n'offrent presque pas d'originalité; elles reproduisent des types déjà acceptés et les variations qu'elles y introduisent semblent parfois n'avoir guère d'autre but que de légitimer un nouveau brevet.



La machine à écrire Ranieri

La machine Meritt toutefois avait dans son prospectus un passage qui n'avait pas été remarqué. Son inventeur observait que les types de ses lettres sont tous mobiles et peuvent changer de place à la volonté de l'écrivain, ce qui permettrait de faire automatiquement une écriture chiffrée.

Le correspondant, connaissant l'ordre de ces lettres, n'avait qu'à placer les siennes dans le même ordre et, en recopiant la dépêche, il obtenait encore, automatiquement, le langage clair de la dépêche chiffrée. Il faut avouer que la manœuvre était délicate et compliquée. C'est très ennuyeux de déplacer les 70 types qui forment le clavier d'une machine et, si pour mieux cacher son secret, on veut changer de clef à chaque ligne, la manœuvre devient tellement longue et pénible qu'elle semble impossible.

M. Ranieri, préoccupé de cette difficulté, l'a tournée d'une façon très élégante et excessivement simple. C'est un des principaux mérites de sa machine à écrire qui, outre cette qualité, se distingue des autres par un dispositif tout nouveau.

La forme en est quelque peu étrange, surprend à première vue et fait demander où sont les caractères. Sur un bloc de bois H, taillé en marche d'escalier, se meut une crémaillère E qui termine le chariot I, lequel avance d'un cran à chaque lettre battue. Le mécanisme du chariot est connu, et analogue à celui des autres machines. Le papier passe entre deux rouleaux de caoutchouc, et, par le moyen du levier placé en I, avance d'un espace quand la ligne est terminée. Un timbre D avertit que sa ligne est à sa fin. Ces dispositifs, nous l'avons dit, sont déjà connus.

Les caractères, au nombre de 90, et c'est là

que réside la partie originale de l'invention, au lieu de se trouver en ligne droite, sont enroulés sur un cylindre enfermé dans la boîte C qui sert aussi d'encreur. Fondus d'un seul bloc, ils sont disposés dans un ordre convenu suivant les génératrices de ce cylindre, et peuvent prendre un mouvement d'avant en arrière ou un mouvement de rotation, ce qui amène successivement toutes les lettres au point où elles doivent battre. Cette série de mouvements est déterminée par la position du manipulateur A. Sur un morceau de carton, on trace toute la série des lettres ou types dans l'*ordre qu'ils ont sur le cylindre.* Si la pointe du manipulateur se déplace, par exemple, de droite à gauche, elle entraîne la roue G sollicitée en sens contraire par un ressort, et la rotation de cette roue détermine un mouvement angulaire parallèle, du cylindre où sont gravées les lettres. Si le manipulateur va de haut en bas, il déplace, dans la même mesure et dans le même sens, la boîte C où sont enfermées les lettres. Comme le manipulateur peut prendre toutes les positions dans le cadre où sont les lettres, il s'ensuit que le cylindre pourra prendre toujours la position correspondante, et que la pointe du manipulateur, en indiquant une lettre, amènera forcément au-dessus du papier la lettre qui doit être reproduite. Le procédé, on le voit, est très simple; il est ingénieux; il est, il est vrai, un peu lent, mais c'est un défaut inhérent à toutes les machines de ce genre.

N'y aurait-il que cette invention, cette machine pourrait prendre honorablement sa place à côté des produits similaires, et leur faire une sérieuse concurrence; mais il y a mieux, et la machine Ranieri est un chiffreur automatique, dont le maniement est aussi simple que les résultats en sont satisfaisants.

Au lieu de la feuille de carton sur laquelle sont tracés les caractères dans leur ordre normal (qui est celui dans lequel ils sont reproduits sur le cylindre métallique), vous en mettez un autre où vous avez brouillé les lettres à plaisir. Si vous écrivez votre dépêche avec cet alphabet, ce qui s'imprimera n'aura aucun sens. Vous voulez écrire *Albert*, par exemple, et vous lirez *qoldfg*. Pour traduire ce langage, reprenez les lettres qui le composent, et, vous servant du même alphabet, écrivez *qoldfg;* vous lirez imprimé le mot primitif *Albert.* Votre correspondant, qui a un carton pareil au vôtre, n'aura donc aucune peine à déchiffrer votre dépêche; il lui suffira de l'écrire à nouveau, en se servant du carton convenu.

Voilà le principe, et on voit qu'il est simple. Pour augmenter la difficulté du déchiffrement, on peut procéder de deux manières. D'abord, vous pouvez changer de carton à chaque ligne, ce qui déroute les chercheurs, qui n'ont plus à leur disposition une longueur de texte suffisante pour appliquer les principes de la lecture des cryptographes. Vous pouvez encore traduire votre première dépêche chiffrée en une seconde, en vous servant d'un second carton, et votre correspondant devra, pour déchiffrer, faire la double opération que l'on peut, du reste, répéter plusieurs fois de suite. Mais le plus simple est de changer souvent, à toutes les lignes par exemple, le carton qui est la vraie clef du chiffre.

Je ne prétends pas qu'avec cet appareil, un cryptogramme soit indéchiffrable ; car s'il est un peu long, il est bien difficile qu'on n'y arrive pas; mais au moins vos communications seront hors de la portée des télégraphistes, des facteurs de la poste, de vos amis et de votre concierge. Il me semble que c'est suffisant. Si vous voulez un secret plus grand, je pourrai vous rappeler le conseil qu'un diplomate donnait un jour à un personnage politique : Allez trouver vous-même la personne que vous voulez voir et parlez-lui en *langage clair*.

J'ai dit que le mérite de cette machine résidait dans la précieuse qualité de chiffreur automatique. C'est ce qu'a reconnu le ministère de la marine italienne. La Commission chargée d'examiner l'invention n'eut que des éloges, sur la facilité avec laquelle elle permet d'envoyer des dépêches secrètes, et la sécurité qu'elle donne grâce au nombre presque infini de combinaisons qu'elle présente. Elle fit remarquer que non seulement l'expédition de ces dépêches est aisée; mais leur lecture est sans difficulté, ce qui évite une grande perte de temps et dispense des chiffres généralement adoptés. On peut, en effet, admettre qu'avec les chiffres, on perd en vitesse ce que l'on gagne en secret. Pour toutes ces raisons, le conseil du ministre estimait qu'il y aurait lieu de pourvoir de la machine Ranieri toutes les autorités maritimes, les ports, les sémaphores, les commandants de navire; mais que tout cela occasionnerait une dépense trop forte pour que le ministère pût y souscrire. En un mot, il n'y a pas d'argent en caisse. Il y a longtemps que l'on s'en doutait.

Pour résumer, cette machine est ingénieusement conçue dans son ensemble, bien étudiée dans ses détails. Elle a tous les avantages des instruments similaires, en possède aussi forcément les inconvénients, dont le plus grand réside

dans le manque de rapidité, surtout si on la compare aux machines à clavier. Elle offre cependant cet avantage d'être un chiffre aisé à manier, facile à déchiffrer, et qui permet d'assurer, dans une certaine mesure, sans grande dépense de temps et d'argent, le secret de nos impressions. C'est la chose dont nous sommes à bon droit jaloux, et avec raison, car pénétrer nos secrets malgré nous est violer notre intelligence et notre volonté.

Dr Albert Battandier.

LA CAMELINE

Nous avons dernièrement appelé l'attention sur une plante peu connue et qui méritait d'être signalée : le *Madia sativa ;* nous avons des observations identiques à faire sur une plante oléagineuse moins ignorée assurément que la précédente, mais dont on ne connaît peut-être pas bien les qualités spéciales, je veux parler de la cameline.

En dehors de quelques départements du nord, la cameline ne trouve pas auprès des agriculteurs, habitués à tourner dans le même cycle de cultures, la faveur à laquelle elle a droit. Pour elle, comme pour le *Madia sativa,* nous pouvons invoquer cependant la réunion de qualités sérieuses et son emploi dans l'industrie, comme en agriculture.

La cameline est une plante de la famille des crucifères, originaire de l'Asie, mais depuis longtemps acclimatée en Europe. Sa tige est rameuse, haute de 40 à 60 centimètres, portant des fleurs d'un jaune clair, auxquelles succèdent de petites graines rougeâtres, renfermées dans des capsules. On a calculé qu'un pied de cameline portait, en moyenne, 20 rameaux ; chaque rameau 20 capsules, et chaque fruit 10 graines, soit en tout 9 600 graines.

La cameline a l'avantage inappréciable de végéter avec une extrême rapidité. En trois mois, elle a accompli son évolution, ce qui permet de la semer jusqu'en juin, d'autant plus qu'elle brave relativement bien les sécheresses de l'été, pourvu qu'elles ne soient pas trop prolongées. On l'emploie souvent lorsque les froids de l'hiver ont fait périr les ensemencements d'automne.

Cette plante n'est nullement exigeante sur la qualité du terrain. Elle pousse mieux et donne de plus belles récoltes dans les terrains riches, mais elle se contente facilement de sols légers et médiocres, suffisamment travaillés. Elle préfère cependant les terres meubles aux sols argileux et compacts, quelque riches qu'ils soient d'ailleurs, car un excès de richesse du terrain amène une augmentation de tiges et de feuilles, au détriment de la graine.

On sème la cameline depuis mars jusqu'en juin, soit à la volée, soit en lignes distantes de 15 à 20 centimètres. La graine, étant très fine, doit être légèrement recouverte de terre. Il faut 5 kilogrammes de graines par hectare, soit 9 à 10 litres. On éclaircit ensuite les plants, de manière à les laisser à 0,15 centimètres les uns des autres en tous sens, et on sarcle une ou deux fois pour enlever les mauvaises herbes.

La récolte a lieu en août ou septembre, suivant l'époque du semis. La maturité se révèle lorsque les plantes jaunissent et que les capsules commencent à s'ouvrir. On dispose les tiges en moyettes pour leur laisser achever leur maturité ; après quoi, on les bat au fléau ou à la gaule. La récolte moyenne par hectare est de 15 à 20 hectolitres de graines et 2 500 à 3 000 kilog. de tiges sèches.

Les soins de culture sont faciles, on le voit, et le rendement satisfaisant. Il ne nous reste plus qu'à faire connaître les divers emplois de la cameline, soit au point de vue agricole, soit au point de vue industriel.

Sur le premier point, on peut dire que toutes les parties de la plante servent dans les fermes. La cameline donne un excellent fourrage vert, mangé très volontiers par tous les bestiaux. Si on laisse la plante arriver à maturité, les tiges ont des emplois divers : on s'en sert pour faire des balais, pour couvrir les habitations, pour litière, et pour chauffer les fours. La confection des balais est la plus usitée, la vente en étant suffisamment rémunératrice. Un hectare peut fournir un millier de balais, vendus 5 francs le cent. On peut encore convertir les tiges en filasse, qui sert à la fabrication de toiles grossières, mais d'une extrême solidité. La graine peut être donnée en pâture à tous les animaux domestiques, mais surtout aux oiseaux de basse-cour ou de volière.

Mais la cameline a été plus particulièrement cultivée jusqu'ici, à cause de son emploi dans l'industrie oléifère. Sa graine fournit, en effet, 30 à 35 pour cent d'huile ; un hectare peut donc produire facilement 300 kilogrammes d'huile bonne à brûler, un peu inférieure peut-être à celle du colza ou de la navette, mais donnant une lumière vive et brillante et répandant moins d'odeur et de fumée que l'huile de colza. Elle sert encore pour les savons et pour la peinture. Enfin, elle

peut parfaitement être utilisée pour l'alimentation, lorsqu'on a eu la précaution de la laisser quelques mois en repos, ce qui lui fait perdre le léger goût d'ail qu'elle possède au début.

La graine de cameline donne de plus un tourteau très riche en azote (4,93 pour cent), et moins riche en acide phosphorique, dont il ne contient que 2 pour cent à peine. Ce tourteau n'est guère donné aux animaux à cause de l'odeur alliacée qu'il possède, mais il fait un excellent engrais, d'autant plus précieux que son odeur persistante éloigne les insectes des terres où on le sème.

On comprend peu, après cela, que la cameline ne soit pas plus répandue. Parmentier le constatait déjà de son temps: « On a lieu d'être étonné, disait-il, formalisé même, que cette plante ne soit pas plus généralement cultivée. » Un siècle a passé et la cameline reste toujours confinée dans quelques départements, trop peu nombreux, de la France.

G. DE DUBOR.

LES COMPTEURS D'ÉLECTRICITÉ

Deuxième type (1)

Dans un article précédent, nous avons examiné la question des compteurs d'électricité, combien il était difficile d'en construire d'exacts et comment on pouvait y remédier en ayant recours à un fluide intermédiaire, plus facile à mesurer; suivait la description d'un compteur de ce genre ayant un compteur à eau pour auxiliaire. Un inconvénient de ce compteur, c'est sa susceptibilité à la gelée, qui peut, pendant quelques mois, si on n'y prend garde, le mettre hors de service.

Le principe de tous les compteurs qui ne sont pas basés sur les moteurs électriques est celui-ci: un mouvement d'horlogerie commande un système d'aiguilles se mouvant sur des cadrans et indiquant les unités, dizaines, centaines, etc. d'ampères consommées. Ce mouvement doit être embrayé quand le courant ne circule pas, débrayé quand il passe, et doit défiler plus ou moins rapidement, suivant le débit de celui-ci. Des systèmes de freins, cliquets, trembleurs, électro-aimants de toutes sortes ont été essayés pour atteindre ce but, sans résultats bien satisfaisants.

Dans la plupart des mouvements d'horlogerie simples, pour ne pas dire dans tous, le défilage est modéré, soit par un échappement à balancier comme cela a lieu dans les montres et les pendules, soit par un volant à ailettes, dernier organe du mouvement qui tourne à grande vitesse, offrant à l'air une résistance d'autant plus grande que la surface des ailettes est elle-même plus grande, que leur envergure est plus vaste ou que le mouvement est plus rapide.

Il s'agit donc de combiner un système d'ailettes s'élargissant ou se rétrécissant sous l'influence d'un courant électrique, pour que ce défilage du compteur d'horlogerie soit proportionnel à l'intensité du courant.

Ces idées m'ont conduit à construire l'appareil suivant: A est un parallélogramme articulé qui porte un système de deux ailettes *b. b.*, ce parallélogramme est semblable à celui employé dans les régulateurs de vitesse à force centrifuge en usage sur les machines à vapeur. Lorsque ce parallélogramme s'élargit et se rétrécit, la circonférence décrite par les ailettes augmentant ou diminuant de rayon, celles-ci reçoivent de l'air une résistance plus ou moins grande et ralentissent ou augmentent la vitesse du mouvement d'horlogerie.

Ce mouvement d'horlogerie est contenu dans le socle de l'appareil; le dernier organe est une tige verticale T qui porte le parallélogramme et l'entraîne avec elle. Cette tige porte un barreau de fer doux F, à évidement conique, qui peut être attiré par un solénoïde à gros fil, que traverse le courant total d'éclairage. Un ressort à boudin sollicite ce barreau de bas en haut, offrant ainsi une force antagoniste au solénoïde, et ouvrant le parallélogramme, donne aux ailettes leur maximum d'envergure.

Au-dessous du solénoïde, et sous l'influence de celui-ci, se trouve un petit barreau de fer doux, qui n'est pas représenté sur la figure et qui termine un petit levier dont l'autre extrémité, formant cliquet, embraye le mouvement d'horlogerie.

Le fonctionnement de cet appareil est des plus simples, et facile à saisir à première vue. Au repos, le mouvement d'horlogerie est embrayé et tout l'appareil condamné à l'immobilité. Le plus faible courant actionne-t-il le solénoïde? le barreau inférieur étant attiré, le cliquet dégage les rouages et l'appareil défile avec son minimum de vitesse; le courant vient-il à augmenter d'intensité? le barreau supérieur est attiré, le parallélogramme commence à se replier, l'envergure des ailettes diminue, et la vitesse du défilage augmente, entraînant les aiguilles, et ainsi de suite, jusqu'à ce que, le parallélogramme étant entièrement replié, l'appareil ait atteint son maximum.

(1) Voir *Cosmos*, n° 333.

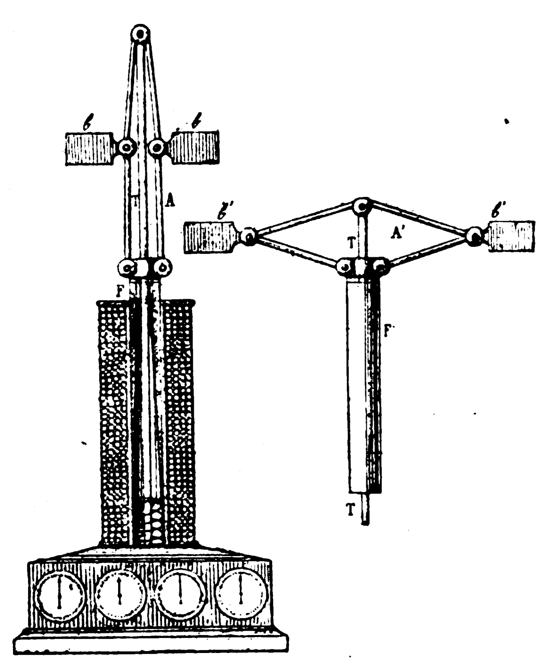
Le mouvement d'horlogerie occupe un très petit espace et peut n'être remonté que tous les mois; l'appareil offre un ensemble élégant, léger, simple, dont le prix ne peut pas être très élevé. Il absorbe une très petite partie du courant, vu le peu de résistance du solénoïde qui n'a à produire qu'un très petit effort.

On peut mettre à profit les idées ci-dessus énoncées de beaucoup d'autres façons, et varier les modèles. Ainsi, dans l'un d'eux, le parallélogramme, au lieu de porter des ailettes, est constitué lui-même par ces ailettes, et affecte la forme d'un éventail dont les feuilles se reploient ou s'étalent, en suivant les fluctuations du courant; là, c'est non seulement l'envergure des ailettes qui augmente et diminue, mais aussi la surface de résistance qu'elles présentent.

Dans un troisième modèle, le parallélogramme est entièrement supprimé et les ailettes peuvent tourner sur elles-mêmes; au minimum de vitesse, celles-ci sont verticales, comme dans les modèles ci-dessus; puis elles s'inclinent peu à peu en laissant s'accélérer la vitesse, jusqu'à ce que, devenues complètement horizontales, elles ne fassent plus, au défilage du mouvement, aucune opposition.

Enfin, on peut combiner l'ensemble de ces trois modèles dans un seul, et obtenir un appareil d'une sensibilité absolue.

Remarquons, en passant, que nous préconisons toujours, pour rendre proportionnelle à l'intensité du courant qui le traverse, l'attraction d'un solénoïde, l'emploi d'un barreau à évidement conique, mais que ce n'est pas le seul moyen de l'obtenir; qu'on peut faire un solénoïde n'ayant au sommet que quelques couches de fil qui vont en nombre croissant jusqu'à la base, comme cela a lieu dans le régulateur photo-électrique de Gaiffe, appareil bien connu et d'un excellent fonctionnement, qui obtient le résultat en question, à peu près complètement.



Compteur d'électricité
système de Contades
(2e type)

On peut encore opposer au solénoïde, fixé à une de ses extrémités et portant un poids à l'autre, un levier qui, horizontal au début, produit son maximum de force pour tendre à devenir vertical et à n'avoir plus qu'une force nulle, disposition existant encore dans l'ancien régulateur de M. Jaspar, de Liège. Ce poids agit en effet proportionnellement, mais inversement à l'action du solénoïde, et si la longueur du levier est bien calculée, il la rend absolument constante. Mais, tous ces moyens nous paraissent inférieurs à celui adopté, qui est d'une exécution infiniment plus simple et remplit admirablement le rôle qui lui est attribué.

L'emploi des freins appuyant sur un tambour pour ralentir le mouvement, employé dans certains cas, nous paraît devoir être rejeté complètement; ce frottement produisant toujours échauffement et usure, il faut lubrifier souvent le tambour; de là, un entretien continuel, malpropreté des organes et irrégularité complète dans le défilage, parfois même arrêt complet, car chaque fois qu'a lieu le graissage, le frein n'agit plus et la moindre poussière encrassant le tambour rend aussitôt le frein trop énergique.

Nous préférons encore l'action d'un électro-aimant agissant par attraction sur un tambour de fer doux, ou mieux encore, qu'on mette à contribution les courants de Foucault, si nuisibles dans les machines dynamo-électriques, en faisant tourner un disque de cuivre rouge entre les branches d'un électro-aimant en fer à cheval. Ce moyen de ralentissement du mouvement d'horlogerie est encore employé dans une lampe à arc, d'origine Suisse, qui éclairait une partie de la galerie des machines, pendant l'Exposition de 1889. C'est, je crois, le seul emploi qu'on ait fait des courants de Foucault, et pourtant ils sont assez énergiques pour qu'on puisse souvent les mettre à profit; seulement, il faut remarquer que, dans un compteur, le défilage doit se faire

d'autant plus rapidement que le courant est plus intense, et que si l'on employait un simple électro-aimant pour agir sur le disque de cuivre, l'action serait inverse. Il faudrait employer un assemblage d'électro et d'aimant permanent, semblable à celui employé dans le télégraphe de Hugues qui, fort par lui-même, tend à être neutralisé par le courant. L'affaiblissement progressif de l'aimant permanent serait à craindre alors, et il nous semble préférable, jusqu'à nouvel ordre, de nous en tenir au genre de compteur à ailettes que nous venons de décrire.

Dr Contades.

RECHERCHES AÉRODYNAMIQUES

ET DONNÉES D'EXPÉRIENCE (1)

J'ai été appelé à faire des recherches intimement liées avec le sujet du vol mécanique, dont les résultats me semblent dignes d'attention, et seront prochainement publiés en détail dans un mémoire. Je désire en énoncer les principales conclusions.

Dans ce mémoire, je n'ai pas la prétention d'enseigner un art de vol mécanique, mais de démontrer que, avec des moteurs du poids de ceux qu'on construit actuellement, nous possédons, dès à présent, la force nécessaire pour soutenir dans l'air, avec une motion très rapide, des corps lourds, par exemple des plans inclinés plus de mille fois plus denses que l'élément dans lequel ils se meuvent.

En outre, ces expériences, de même que la théorie quand on la revoit à leur point de vue, démontrent que si, dans un mouvement aérien, nous avons un plan de dimensions et de poids déterminés, incliné à de tels angles et mû à de telles vitesses, qu'il soit toujours soutenu exactement dans un vol horizontal, plus la vitesse augmentera, plus la force nécessaire pour le soutenir diminuera ; il y aura, par suite, économie croissante de force avec chaque augmentation de vitesse, jusqu'à une certaine limite que les expériences n'ont pas encore atteinte. Cette assertion, que je fais ici avec la concision que comporte ce résumé, demande la démonstration la plus ample, et il la recevra, dans le mémoire dont j'ai parlé.

Les expériences que j'ai faites, pendant les quatre dernières années, ont été exécutées avec un appareil à bras tournants, d'environ 20^m de diamètre, mis en mouvement par une machine à vapeur de 10 chevaux.

(1) *Comptes rendus.*

Elles consistent sommairement :

1° A mesurer les mouvements des plans ou des systèmes de plans, de poids, de surface, de forme et de dispositions variables, mais toujours soumis à une position *horizontale,* tout en étant disposés de manière à pouvoir tomber librement ;

2° A mesurer le travail à accomplir pour mouvoir de tels plans ou systèmes de plans, quand ils sont *inclinés* et poussés avec des vitesses suffisantes pour être soutenus par la réaction de l'air dans toutes les conditions du vol libre horizontal ;

3° A examiner les mouvements des aérostats pourvus de leurs propres moteurs, et diverses autres questions analogues que je ne mentionnerai pas ici.

Comme exemple spécifique de la première catégorie des expériences dont il s'agit, prenons un plan horizontal chargé (avec son propre poids), de 464^{gr}, ayant $0^m,914$ de longueur, une largeur de $0^m,102$, une épaisseur de 2^{mm}, et une densité environ 1 900 fois supérieure à celle de l'air ambiant, mû dans le sens de sa largeur avec une poussée horizontale, mais pouvant tomber librement.

La première ligne ci-dessous donne les vitesses de mouvement horizontal en mètres, par seconde ; la seconde, le temps que le corps met à tomber dans l'air d'une hauteur constante de $1^m,22$, le temps de chute dans le vide étant de $0^s,50$:

Vitesses horizontales...	0^m	5^m	10^m	15^m	20^m
Temps que met le corps à tomber d'une hauteur constante de $1^m,22$	$0^s,53$	$0^s,61$	$0^s,75$	$1^s,05$	$2^s,00$

Quand l'expérience se fait dans de bonnes conditions, elle est frappante, car, le plan n'ayant pas d'inclinaison, il n'y a pas de composante verticale de pression apparente, pour prolonger ainsi le temps de la chute, et cependant, quoique la gravité spécifique soit, dans ce cas, plus de dix-neuf cents fois celle de l'air, et quoique sa chute soit entièrement libre, le corps descend aussi lentement que si son poids était diminué un grand nombre de fois. Du reste, l'accroissement du temps de chute est encore supérieur à l'accélération du mouvement latéral.

Le même plan, dans les mêmes conditions, sauf qu'il se mouvait dans le sens de sa longueur, a donné des résultats analogues, mais beaucoup moins marqués, et des observations de même genre ont été faites dans de nombreuses expériences, avec d'autres plans et dans les conditions les plus variées.

De ce qui précède, on peut tirer la conclusion générale que le temps de chute d'un tel corps dans l'air, quel que soit son poids, peut être prolongé indéfiniment par le mouvement latéral, et ce résultat montre le parti qu'on peut tirer, dans la locomotion aérienne, de l'*inertie* de l'air, propriété qui, si elle n'a pas été négligée dans cette circonstance, n'a certainement pas reçu jusqu'à présent l'attention qui lui est due. Par suite (et aussi en vertu de ce qui va suivre), nous serons fondés, ce semble, à examiner plus attentivement la possibilité pratique d'un art très admissible en théorie, celui de faire glisser ou, pour ainsi dire, courir sur l'air des corps lourds, convenablement disposés.

Pour indiquer, par un autre exemple spécifique, la nature des données obtenues dans la seconde catégorie de mes expériences, je citerai les résultats constatés avec le même plan, mais chargé d'un poids de 500^{gr}, soit 5 380^{gr} par mètre carré, incliné à différents angles, et mû dans le sens de la largeur. Il est entièrement libre de s'élever sous la pression de l'air, comme, dans le premier exemple, il était libre de tomber; mais, après qu'il a quitté son support, la vitesse est réglée, de sorte qu'il sera toujours soumis à un mouvement horizontal.

La première colonne du tableau ci-après donne l'angle α à l'horizon; la deuxième, la vitesse V correspondante de *planement*, c'est-à-dire de la vitesse qui suffit exactement à soutenir le plan dans le mouvement horizontal, après que la réaction de l'air l'a fait s'enlever de son support; la troisième colonne indique, en grammes, la résistance à la marche en avant, pour les vitesses correspondantes, résistance que marque un dynamomètre. Ces trois colonnes ne contiennent que les données de l'expérience même. La quatrième colonne montre le produit des valeurs indiquées dans la deuxième et la troisième, c'est-à-dire le travail T en kilogrammètres par seconde qui a surmonté la résistance. Enfin, la cinquième, P, désigne le poids, en kilogrammes, d'un système de tels plans, que 1 cheval-vapeur peut faire avancer horizontalement à la vitesse V et à l'angle d'inclinaison α:

	V.	R.	$T = \frac{VR}{1000}$.	$P = \frac{500 \times 4554}{T \times 60 \times 1000}$.
45. . .	11,2	500	5,6	6,8
30. . .	10,6	275	2,9	13,0
15. . .	11,2	128	1,4	26,5
10. . .	12,4	88	1,1	34,8
5. . .	15,2	45	0,7	55,5
2. . .	20,0	20	0,4	95,0

En ce qui concerne les valeurs de la dernière colonne, il faut ajouter que mes expériences démontrent que, dans le vol rapide, on peut supposer de tels plans à de très petits intervalles, sans diminuer sensiblement le pouvoir de support d'aucun d'eux.

Il faut aussi remarquer que les poids considérables donnés ici aux plans, ont seulement pour but de faciliter les expériences quantitatives. J'ai constaté que des surfaces approximativement planes, et d'un poids dix fois moindre, sont assez fortes pour être employées dans le vol tel qu'on l'obtient actuellement, de sorte que, dans le dernier cas, plus de 85^{kg} sont disponibles pour les moteurs et autres accessoires. Enfin, il a été construit récemment des moteurs complets, qui pèsent moins de 5^{kg} par chaque cheval-vapeur.

Quoique j'aie fait usage de plans pour mes expériences quantitatives, je ne regarde pas cette forme de surface comme celle qui donne les meilleurs résultats. Je crois donc qu'on peut considérer les poids que j'ai donnés dans la dernière colonne comme inférieurs à ceux qu'on pourra transporter aux vitesses correspondantes, si l'on peut, dans le vol libre, guider le mouvement de manière à assurer la locomotion horizontale; condition essentielle à l'emploi économique du pouvoir dont nous disposons.

L'exécution de ces conditions, comme de celles qu'impose la nécessité pratique de s'élever et de descendre en sûreté, appartient plutôt à l'art naissant dont j'ai parlé qu'à mon sujet.

Ce que j'ai entrepris de démontrer dans le mémoire en question c'est:

1° Que la force requise pour soutenir des plans inclinés dans une locomotion horizontale aérienne diminue, au lieu de croître, quand la vitesse augmente, et cela jusqu'à de très grandes vitesses, proposition dont la démonstration complète sera faite dans mon mémoire, mais dont l'invraisemblance apparente peut déjà, je l'espère, être atténuée par l'examen des exemples qui précèdent;

2° Que le travail nécessaire pour soutenir à grande vitesse le poids d'un appareil composé de plans et d'un moteur peut être produit par des moteurs aussi légers que ceux que l'on construit actuellement, pourvu qu'on puisse diriger convenablement l'appareil dans le vol libre, avec d'autres conclusions d'une portée analogue.

J'espère avoir bientôt l'honneur de soumettre à l'appréciation de l'Académie un exposé plus complet des expériences précitées.

S. P. Langley.

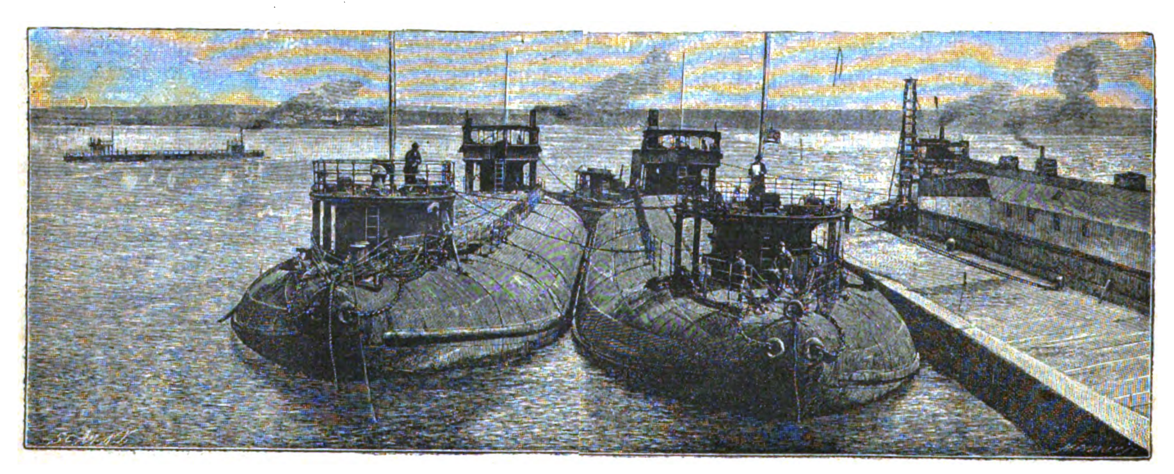
LA MARINE DE L'AVENIR

Les premières applications de la vapeur à la navigation avaient amené peu de modifications aux principes des constructions navales, et quand l'hélice eut remplacé, presque généralement, les roues à aubes du début, les navires à vapeur différaient peu, comme aspect, des navires à voiles; on leur donnait, il est vrai, une plus grande longueur relative; mais cette différence elle-même ne tarda pas à disparaître : on adopta bientôt, en effet, pour les grands clippers, les mêmes rapports de dimensions, sacrifiant les facilités d'évolution aux avantages que cette disposition donne, au point de vue de la vitesse et du tonnage.

L'esthétique, dans l'architecture navale, ne subit donc pas de changements notables, la machine n'étant considérée que comme un auxiliaire plus ou moins puissant, auquel on sacrifiait le moins possible. Nombre de navires avaient même des dispositions, souvent curieuses, pour faire disparaître la cheminée dès que les feux étaient éteints; on acceptait cette complication, non seulement pour ne pas gêner le jeu des voiles, mais aussi pour cacher cet énorme tuyau qui, alors, passait pour tout autre chose qu'un ornement.

Que les temps sont changés!...

Les machines, de plus en plus puissantes, sont devenues de plus en plus envahissantes; les navires, ne marchant plus qu'à la vapeur, n'ont désormais que des embryons de mâture — quand ils en ont toutefois — et sur les navires rapides, ces mâtures sont plus souvent gênantes qu'utiles. Cependant, malgré des modifications sans nombre, les navires du commerce ont encore gardé quelque chose de l'aspect de leurs aînés; quant aux navires de guerre, la transformation est radicale (ne pas lire ridicule); les nouveaux moyens d'attaque et de défense ont entraîné des dispositions tout à fait imprévues. A la recherche d'une nouvelle formule, qui, hélas! n'est pas encore trouvée, les ingénieurs ont donné pleine carrière à leur imagination; les formes les plus bizarres, les aménagements les plus extraordinaires ont été essayés, du moins pour les œuvres mortes, les seules qui soient visibles dans un navire à flot. Un grand navire de guerre présente aujourd'hui un assemblage de constructions étonnantes, surgissant de l'eau, se juxtaposant, se superposant, dans des conditions qui semblent incohérentes aux non initiés, et quelquefois aux initiés eux-mêmes; pour tous, elles forment un ensemble absolument disgracieux, même lorsque l'on fait abstraction de toute idée conventionnelle en ces matières.



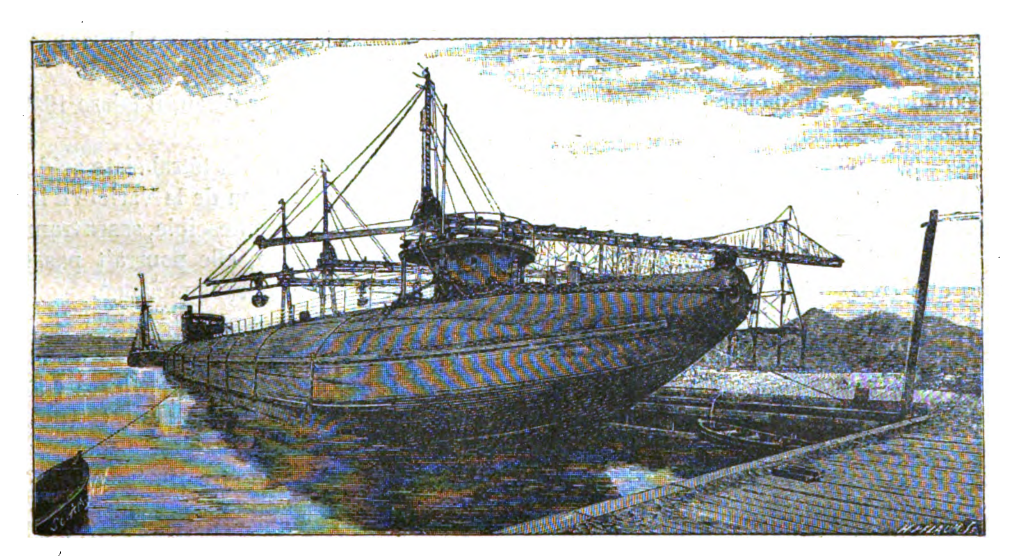
Les navires « Whaleback » de M. Mc Dougall

Les petits navires n'ont pas échappé à cette loi cruelle ; nous n'en citerons comme exemple que les hideux torpilleurs que tout le monde connait *de visu*, depuis que plusieurs ont traversé la France, soit par les voies navigables intérieures, soit chargés sur les wagons de nos chemins de fer.

Ceux qui regrettent la marine du passé, les nobles navires sillonnant les océans sous le blanc nuage de leurs immenses voilures, et qui, acceptant le progrès, ne peuvent s'empêcher cependant de déplorer qu'on ne puisse le poursuivre, en ce cas, qu'aux dépens du beau et de toute poésie, ne sont pas au terme de leurs déboires; on leur prépare de nouveaux chagrins.

La flotte commerciale elle-même, si transformée déjà, est menacée d'un nouvel avatar, après lequel ses navires n'auront plus rien à envier, comme singularité et comme laideur, aux types les plus extraordinaires des marines militaires. C'est à l'Amérique que nous devons ce progrès (?), aux constructeurs établis sur les bords des grands lacs aux États-Unis.

Après avoir peuplé les eaux intérieures d'une flotte formidable, dont le tonnage total dépasse, d'après les dernières statistiques, celui de la flotte des ports de l'Atlantique, ainsi que celui de la flotte du Pacifique ; après avoir donné à cette navigation intérieure des navires de 4000 tonneaux, leur esprit d'entreprise n'a pas craint d'aborder la construction de navires destinés à la haute mer, et d'entrer en concurrence avec les chantiers des ports de mer. Entravés par la dimension des voies navigables, qui réunissent les lacs à l'océan, ils ont tourné la difficulté et, sans attendre que les travaux en cours, pour l'agrandissement des canaux et des écluses, soient terminés, ils ont envoyé à la mer les navires sortis de leur chantier, en les divisant en deux parties destinées à être réunies, une fois les passages difficiles franchis (1). Aujourd'hui, ils ont en chantier des bâtiments plus considérables encore, qui seront prêts à prendre la route de la mer dès que l'élargissement des voies navigables intérieures sera un fait accompli.



Vue d'un Whaleback lège, en chargement, montrant les formes des œuvres vives

Mais ces hauts faits n'ont pas suffi à l'esprit d'initiative de ces Compagnies de constructions, et voici que l'une des plus importantes (1) a entrepris de modifier complètement les formes des navires, et cela non seulement dans les parties apparentes, au-dessus de l'eau, mais dans les carènes, les œuvres vives, auxquelles, jusqu'à présent, on n'avait touché qu'avec la plus grande réserve.

Le premier essai date de deux ans ; fait avec un bâtiment de 1400 tonnes, il fut des plus heureux; le navire n'avait coûté que 225 000 fr. et en deux saisons (la navigation des lacs est interrompue en hiver), il rapporta net 350 000 fr. à ses propriétaires. Aussi ne faut-il pas s'étonner si le type s'est rapidement multiplié sur les lacs, en dépit des plaisanteries qui avaient accueilli ce nouveau spécimen d'architecture navale. L'un de ces navires est déjà venu jusqu'à New-York, et on y attend incessamment deux de ces monstres, dont l'un aura pour destination Liverpool et l'autre la côte du Pacifique.

Ces nouveaux bâtiments sont des monstres, en effet ; nous en avons pour garant les descriptions reçues, leur aspect dans les gravures authentiques ci-jointes, et l'appréciation des navigateurs des lacs qui n'ont pas hésité à leur donner le nom aussi irrévérencieux qu'énergique de « cochons à vapeur. » L'inventeur, M. Alex. Mc Dougall, plus respectueux de son œuvre, les a baptisés, les *Whaleback barges*, bateaux à dos de baleine ; c'est leur nom officiel.

Tous les nouveaux *Whalebacks* sont construits

(1) Voir *Cosmos*, n° 312.

(1) *L'American steel Barge Company* de Superior (Wisconsin) qui complète aujourd'hui son outillage pour lancer 52 navires de fort tonnage par an, un par semaine en moyenne.



sur le même modèle : ils se terminent en pointe à leurs deux extrémités; leur pont, dans lequel les panneaux de charge ne font aucune saillie, est arrondi en forme de carapace, et leur fond est plat; ils ont environ, 81 mètres de longueur, 11^m,50 de largeur et 6^m,70 de creux; ils portent 3000 tonnes, et logent dans leurs flancs une machine de 800 chevaux qui peut leur donner une vitesse de 15 nœuds, vitesse bien considérable si l'on compare cette force relativement faible au tonnage élevé du bâtiment. Ce sont, on le voit, d'immenses bouées, sur lesquelles le vent et la mer n'ont pour ainsi dire aucune prise. Chargés, ils ne présenteraient qu'une saillie arrondie au-dessus des flots, n'étaient deux tourelles qui les surmontent et qui servent de logement à l'équipage ; l'une d'elles porte la roue du gouvernail, et elles abritent l'une et l'autre les échelles qui servent à communiquer avec l'intérieur du bâtiment.

L'expérience acquise sur les grands lacs, où règnent souvent de véritables tempêtes, permet d'affirmer que ces navires, grâce à leur forme, constituent d'excellents bâtiments de haute mer, capables d'affronter les plus mauvais temps; les lames glissent sur leur pont arrondi et n'y rencontrant aucun obstacle n'y produisent jamais ces chocs, redoutables aux navires ordinaires : d'autre part, leurs fonds plats, les rendent précieux pour la navigation intérieure et dans les eaux peu profondes.

Si on acceptait tout le bien que les constructeurs disent de leurs nouveaux navires, il faudrait s'attendre à une transformation complète de toutes les flottes commerciales, et à voir bientôt les mers couvertes de « cochons à vapeur ». Espérons pour ceux qui ont à voyager sur mer, qu'il restera encore quelques paquebots de l'ancien modèle, et qu'ils ne seront pas condamnés, nouveaux Jonas, à passer quelques jours de leur existence dans les flancs d'un monstre de cette espèce.

B. B.

SUR UNE

NOUVELLE ALTÉRATION DES VINS

Je dis altération pour *falsification;* voici les détails d'une analyse dont j'ai eu l'occasion de m'occuper ces jours derniers.

Un vin rouge payé 140 francs la pièce et accepté par l'acheteur comme vin *vert* (d'une grande verdeur), malgré la répugnance de sa femme et de plusieurs personnes, m'a été remis pour l'analyser.

La couleur du vin est belle; mais un œil exercé ne la prend pas comme très franche. En effet, c'est un mélange; nous allons en parler.

Mais ce qui donne au vin un caractère tout spécial, c'est une saveur très forte, très analogue à celle des vrilles de la vigne mâchées avant la maturité du raisin, saveur pas absolument franche non plus, et suspecte de mélange avec celle d'un acide minéral, d'acide chlorhydrique par exemple.

A part cette saveur, le vin n'accuse rien de très désagréable; il n'occasionne pas de trouble notable dans la digestion (en buvant de 400 à 450^{cc} par repas.)

Evaporé sur vapeur d'eau, il laisse 19^{gr},55 par litre.

Le résidu contient du tétrabélate acide de potasse (tartre), et un peu de la variété d'hexélose, ($C^{12}H^{12}O^{12}$) non fermentescible, assez transparent.

L'odeur est bonne, elle pourrait passer pour celle d'un vin naturel sans mélange.

L'alcool ne dépasse pas 7°,28.

On peut déjà supposer un vin coupé. Un vin d'Espagne par exemple, à 15° d'alcool, coupé avec volume égal d'eau, présenterait cette force ou plus exactement cette faiblesse alcoolique.

Le résidu aurait dû être $19,55 \times 2 = 39,10$.

Ce qui n'est pas du tout inadmissible.

La saveur ne peut être attribuée aux 19,55, en supposant des matières naturelles pures.

Il faut donc la chercher dans l'acidité.

Le vin n'*accuse* pas une proportion notable d'acide sulfurique. 100^{cc} n'ont pas donné plus de 0,406 $BaO.SO^3$, d'où 1,74 d'acide sulfurique (SO^3HO).

L'acidité totale est cependant très grande : elle *équivaut* à celle de 7^{gr},216.

D'où vient l'énorme excédant $7,216 - 1,74 = 5,416$?

Le vin donne très peu d'acides volatils, au plus 18 à 20 *milligrammes* d'acide diédique (acétique) et autres, y compris le carbonique.

Il n'y a pas de trace appréciable d'acide chlorhydrique.

Mais mêlé d'un peu de chlorure de baryum et distillé, il donne un abondant dépôt de sulfate de baryte.

Il est donc évident que l'acidité principale est due à de l'acide sulfovinique.

A ma connaissance, cette falsification est nouvelle : et elle mérite d'être signalée.

Elle est ingénieuse : à froid, le chlorure de

baryum ne donne pas de précipité, ce qui peut tromper le chimiste. Car à moins d'une distillation spéciale, on peut ou distiller le vin sans addition et n'être aucunement averti; si l'on distille le vin neutralisé par KO ou NaO (méthode Maumené), la stabilité des sulfovinates ne laisse encore paraître aucun indice.

Même avec BaCl, il faut une distillation presque totale pour obtenir une grande partie du BaO,SO^3.

Faut-il jeter maintenant les hauts cris? et demander la tête des falsificateurs?

Non! car la médecine *conseille* assez souvent les sulfovinates. Jusqu'à présent c'était seulement comme matières thérapeutiques, et non comme *aliments !*

Mais, vont nous dire les falsificateurs, de quoi vous plaignez-vous! L'acide sulfovinique, dont nous vous faisons boire une bien petite quantité, ne peut vous faire de mal, car on vous en donne *autant* pour vous guérir! C'est peut-être un médecin qui a eu l'idée...

Et si nous reprenons: On nous donne du sulfovinate et non de l'acide libre, nos adversaires diront :

L'acide ne reste pas entièrement libre; d'ailleurs par lui-même il n'est pas dangereux.

C'est là le *hic.* — Est-il ou n'est-il pas dangereux?

La solution me paraît bien indiquée :

Défendre l'acide jusqu'à nouvel ordre; au moins comme le bisulfate du plâtrage (avec les réserves que j'ai plusieurs fois indiquées).

Faire des expériences, *in anima nobili,* et mesurer le défaut ou le danger de l'acide.

Après quoi, si l'acide est sans action nuisible, on le tolérera *sans tromperie sur la nature de la marchandise.*

Et s'il est d'une nature incommode ou dangereuse, on le prohibera sous des peines plus ou moins sévères.

Le vin est facile à reconnaître. Sa saveur est tolérable; mais certainement pas agréable.

Son action hygiénique est-elle favorable? c'est douteux.

E. Maumené.

La même rose dont la guêpe fait son venin donne à l'abeille son miel. Dieu a voulu que dans le monde où tant d'éléments sont malfaisants, il n'y eût pourtant de coupable que la volonté humaine.

VÉGÉTARISME ET VÉGÉTARIENS

L'organisme humain a besoin, pour être maintenu en santé, de réparer ses pertes quotidiennes au moyen d'aliments variés qu'il emprunte généralement, et par inégales parts, aux trois règnes de la nature. Les animaux lui fournissent les substances albuminoïdes ou protéiques, ainsi que les graisses et les principes gélatinigènes. Il demande, aux végétaux principalement, les hydrates de carbone. Il trouve, dans les boissons, les sels que les divers aliments ne contiennent pas en quantité suffisante. En outre de ces sels qui sont de la plus grande importance, et dont certains, comme le chlorure de sodium, doivent être ajoutés en nature aux aliments, les déperditions journalières de l'homme peuvent se représenter par :

Eau	3000 gr.
Azote	20 —
Carbone	300 —

Ces produits de déperdition sont expulsés chaque jour de l'organisme sous forme de vapeur d'eau, d'urine, de sueur, d'acide carbonique, etc.

Pour suffire à ces dépenses, l'alimentation quotidienne doit donc apporter ces quantités d'eau, de carbone et d'azote, sous forme, bien entendu, de principes assimilables.

Quelques substances alimentaires, par exemple le lait ou l'œuf avec sa coquille, les renferment dans des proportions heureusement combinées, et peuvent, à elles seules, entretenir la vie. Le lait y suffit pendant la première enfance, et son usage exclusif est un moyen de rendre la santé dans certaines maladies chroniques.

On peut de même, sans avoir recours à la viande, trouver exclusivement dans le règne végétal la ration d'entretien nécessaire. Il y a des groupes nombreux qui, par goût, nécessité, religion ou mode, suivent ce régime exclusif et le préconisent: ce sont des végétariens. On devrait peut-être dire végétaliens, mais généralement, ceux qui préconisent l'abstention de toute chair, viande ou poisson, permettent l'usage du lait et des œufs, et ils se défendent d'être des végétaliens. La vraie racine du mot végétarisme est l'adjectif anglais *vegete,* vigoureux, actif, lequel vient étymologiquement du latin *vegetus,* et qui a la même signification. Le verbe *vegetare* se rencontre dans Aulu-Gelle et les poètes de la décadence, avec la signification de : fortifier, animer, faire croître, donner le mouvement.

Unde fluens anima structum vegetaverat *Adam* (1).
Tibi, dum vegetata *cohaerent, animus simul et caro servit* (2),
Ubi fortio membra intemerata salus vegetat (3).
Maturo cupiens me vegetare *die* (4).

Ces citations sont du Dr Bonnejoy, un apôtre du végétarisme. Donc, d'après lui, régime végétarien, signifie en réalité régime fortifiant, régime qui fait vigoureusement végéter. Il est bon de s'entendre et de définir ses mots, car, lorsqu'on dit de quelqu'un qu'il végète, en dépit de toute étymologie, on ne laisse pas croire, par cette expression, qu'il prospère étonnamment.

Quoi qu'il en soit, les végétariens posent, au nom de l'hygiène, le principe que pour se bien porter, il faut exclure la viande de l'alimentation, et par viande, on doit entendre la chair de toute espèce d'animal.

Par nécessité plus que par goût ou par religion, cette méthode est suivie dans beaucoup de pays d'une façon plus ou moins rigoureuse. Dans certaines tribus Hindoues, on ne se nourrit guère que de riz, les paysans russes vivent à peu près exclusivement de légumes, de lait, de pain noir et d'ail, et sans nous étendre sur une énumération un peu longue, nous pouvons dire que l'ouvrier agricole, même en Europe, mange très peu de viande.

Cette diététique végétarienne est généralement mitigée par l'emploi de volailles, de viande de porc, de poissons quelquefois; remarquons que ceux qui s'y soumettent vivent généralement au grand air.

En outre, si nos paysans ne mangent pas de viande, et en France, le fait devient rare, c'est qu'ils ne peuvent s'en procurer, ce sont des végétariens par nécessité. Le travail leur procure rigoureusement le pain quotidien, mais, dès qu'ils peuvent s'accorder le luxe de la table, ils n'y manquent pas.

Sans parler des populations Hindoues qui, par religion, se privent de toute nourriture animale, nous voudrions dire un mot des groupes qui, en Europe, par doctrine scientifique ou philosophique, suivent les mêmes errements.

Charles Ménard, en 1814, et Gleïzès, en 1840, publièrent les premiers en France, au moins en ce siècle, des travaux dans lesquels ils essayèrent de remettre en honneur les doctrines pythagoriciennes. Ils n'eurent pas beaucoup d'imitateurs dans leur pays. Mais peu d'années après la mort de Gleïzès, se fondait à Manchester la grande *Vegetarian Society.*

Cette association est aujourd'hui très prospère; elle possède un revenu d'à peu près 50 000 fr. qu'elle emploie à la propagande de ses doctrines, et publie un journal, le *Vegetarian Messenger.* Chaque membre à son entrée doit signer un imprimé dont voici le premier alinéa :

« Je déclare par ces présentes que je me suis abstenu de toute chair d'animal (poisson, viande ou volatile) pendant un mois (au moins) ; que je désire faire partie de la *Société végétarienne*, et m'associer à sa propagande en faveur de la diététique des Végétariens et de ses avantages. J'exprime, en outre, mon intention formelle de ne jamais me départir de cette abstinence, tant que je ferai partie de ses membres. »

Il y a, en Angleterre, de nombreux restaurants végétariens, et il s'y publie plus de douze journaux qui propagent cette doctrine qui fait aussi de nombreux adeptes en Allemagne et en Suisse.

En France, les succès sont moins rapides et je doute que le bon sens français s'y laisse prendre; l'argument pythagoricien n'a pas pour nous grande valeur. On ne doit pas faire souffrir inutilement les animaux, mais il faut se rappeler qu'ils ont été créés pour notre utilité. L'horreur qu'inspire la pensée des massacres commis dans les abattoirs est un peu factice; en tout cas, elle s'appliquerait moins aux produits de la pêche.

Si les végétariens doivent triompher, c'est seulement au nom de l'hygiène, et à ce point de vue, il y a un côté vrai dans leur doctrine.

Certains organismes sont adaptés pour le régime végétal, d'autres pour le régime animal plus ou moins exclusif. La division des animaux en herbivores et carnivores, repose sur cette constatation des plus faciles.

Tous les animaux néanmoins peuvent, pour un temps et dans certaines conditions, être soumis à des régimes opposés à leur nature.

On peut nourrir et on alimente en réalité avec de la viande ou du sang desséché des herbivores, comme le bœuf et le lapin. Cependant, d'après les recherches de Schmiedeberg, si on donne aux herbivores un régime exclusivement carné, ils succombent. Les aliments végétaux ont des cendres alcalines, les substances albuminoïdes, au contraire, favorisent dans l'organisme la formation d'acides et c'est à un excès d'acidité non compensé par les alcalins de l'alimentation végétale, que succombent les herbivores soumis au régime exclusivement carné.

(1) Prudentius. *Hamartigenia*, v. 911.
(2) Id. *Cathemerinon*, v. 1424.
(3) Juvencus, *Vie de Jésus-Christ*, liv. II, v. 356.
(4) Ausonius Burdigalensis, idylle XIV, *De Rosâ*, v. 6.

L'homme est, de par son organisation, son système dentaire et la forme de ses intestins, essentiellement omnivore.

Il peut trouver dans une nourriture, exclusivement animale, de quoi suffire à ses déperditions quotidiennes. Mais pour arriver à trouver avec ce régime les hydrocarbures dont il a besoin, il lui en faudra absorber de trop grandes quantités. Le rapport qui doit exister dans l'alimentation, entre les quantités respectives d'aliments ternaires et quaternaires, se réalise surtout avec le régime mixte. Il peut cependant se réaliser avec le régime végétal, en introduisant certains légumes très azotés : les haricots, les lentilles, le soja, ou les champignons, ou encore certaines préparations artificielles, comme les pâtes au gluten, le macaroni par exemple.

D'autre part, dans la viande en voie de décomposition, il se forme des toxines; il paraît même démontré que les toxines se produisent aussi en partie dans l'estomac et l'intestin pendant la digestion. Ces toxines sont éliminées par les émonctoires naturels, s'ils sont en bon état et si elles ne sont pas en trop grandes quantités; d'où le principe que si certains émonctoires, les reins en particulier, fonctionnent mal, il faudra supprimer ou diminuer l'alimentation carnée.

D'une manière générale cependant, la viande est nécessaire et doit entrer pour une part dans l'alimentation. Les végétaux fournissent une alimentation insuffisante et dépressive. Barwell a montré que les végétariens, à cause du peu de vitalité de leurs tissus, ne peuvent subir une opération sans être exposés à des accidents graves, la cicatrisation des plaies est lente à s'opérer, les hémorragies sont fréquentes (1). Les peuples végétariens ont peut-être certaines qualités de douceur et de tempérance; mais leur prospérité n'est guère à envier.

La diététique végétarienne est pour les malades. On se sert quelquefois pour la justifier des enseignements de l'Église. L'Église catholique prescrit pour certains jours l'abstention de la viande et très rarement celle du poisson. C'est conforme à l'hygiène; mais la prescription a surtout pour but d'apprendre à l'homme à se modérer dans la satisfaction qu'il donne à ses sens.

Le maigre du vendredi, les abstinences du carême, ont donc leur utilité hygiénique, mais le végétarisme absolu est chose toute différente.

Les ordres religieux les plus sévères n'excluent généralement pas le poisson. La viande entre pour une trop grande part dans l'alimentation de certaines personnes. Mais qu'on revienne à l'observance des jours de maigre prescrits par l'église, les santés s'en trouveront mieux. Il ne sera pas nécessaire de nous rendre tous herbivores.

(1) Dujardin Baumetz, *Dictionnaire de Thérapeutique.*

Dr L. MENARD.

TÉLÉPHONE COSMIQUE D'EDISON

Il y a quelque temps, une nouvelle extravagante a été donnée au monde tout entier. Le grand Edison avait conçu, et allait exécuter, disait-on, l'appareil qui nous permettrait de causer avec les astres; nombre de crédules lecteurs, toujours pleins de foi, malgré les déceptions quotidiennes qu'on leur impose, attendent avec impatience les premiers détails de l'affaire, et se demandent si le célèbre Américain récoltera le legs de cette dame originale, qui laisse cent mille francs au premier savant qui arrivera à établir une communication avec un monde extra-terrestre.

Que cette nouvelle ait vu le jour, rien d'étonnant, on prête volontiers aux riches; il y a quelques semaines à peine, on annonçait, avec la même exactitude, que le grand inventeur avait résolu le problème de la vue à distance par le cinétographe; or, en ce cas, tous renseignements pris, il ne s'agit que d'un jouet admirable (1).

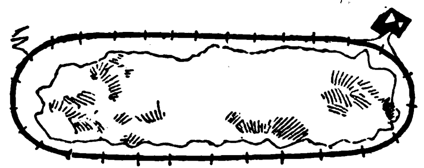


Schéma du téléphone cosmique

Nous disons avec la même exactitude, parce que l'un et l'autre dire ont une base réelle, plus modeste sans doute que ce que l'on annonce, mais non sans valeur cependant. M. Edison en expérimentant, naguère, une ligne téléphonique de grande longueur, munie d'un circuit métallique complet, avait souvent recueilli, dans les appareils, des sons étranges qui ne pouvaient provenir que du magnétisme terrestre; comme à cette époque les éruptions solaires étaient fréquentes et de grande puissance, il n'avait pas hésité à rapprocher les deux ordres de faits. Plus tard, faisant des observations magnétiques près de la mine d'Ogden, sa propriété dans le New-Jersey, il constata à diverses reprises des déviations brusques et relativement considérables de l'aiguille aimantée qui le confirmèrent dans

(1) Voir *Cosmos*, n° 339.



son opinion première. On sait qu'aujourd'hui l'on admet généralement cette corrélation des phénomènes dont le soleil est le théâtre, avec les perturbations magnétiques sur notre globe.

Dès le début, M. Edison avait résolu de poursuivre une étude à ce point de vue, et il a imaginé, pour y arriver, le moyen suivant dans lequel la mine d'Ogden joue le premier rôle. Cette mine est constituée par un massif presque compact de fer magnétique de 1 600 mètres de longueur sur 120 de largeur qui s'enfonce dans le sous-sol à une profondeur inconnue; un conducteur, reposant sur des poteaux, en fera quinze fois le tour, et les extrémités du fil de cette gigantesque bobine, aboutiront à un observatoire téléphonique placé à une des extrémités du gisement.

M. Edison est convaincu que son appareil permettra de constater les formidables mouvements dont le soleil est le théâtre, de juger de leur intensité, et, ajoute l'interviewer auquel il a donné ces détails, d'entendre le bruit qui doit les accompagner pour la plupart.

A première vue, une pareille assertion semble extraordinaire. Il est, en effet, bien établi que le son ne saurait se propager en l'absence de tout milieu matériel, solide, liquide ou gazeux, et il est non moins bien établi, qu'entre la terre et le soleil, au delà de notre atmosphère, ce milieu n'existe pas; d'autre part, si le son pouvait se propager du soleil à la terre, suivant les lois connues, il lui faudrait au moins treize ans pour parcourir cette distance; on ne pourrait donc établir de comparaison, entre les sons perçus et les taches, qu'en se reportant aux observations de celles-ci, faites il y a treize ans.

Mais les bruits recueillis par M. Edison dans son téléphone, sont dus, suivant toute apparence, aux perturbations magnétiques terrestres; si l'on admet que celles-ci ne soient que la conséquence des phénomènes du même ordre dont le soleil est le théâtre, le son serait transmis *électriquement*, d'une façon analogue à ce qui se passe sur nos lignes téléphoniques; l'impossibilité disparaît.

Il faut donc espérer, avec M. Edison, que les dispositions prises à la mine Ogden nous préparent des révélations importantes. Faisons des vœux pour qu'il en soit ainsi, et aussi pour qu'il se trouve un savant capable de les interpréter, et d'établir leurs rapports avec les phénomènes qui se passent sur notre globe, ceux qui, au point de vue pratique, nous intéressent plus directement.

LA DESTRUCTION
DES RACES ANIMALES
DANS LES TEMPS HISTORIQUES

La disparition de l'éléphant africain

Le *Cosmos,* dans quelques-uns de ses numéros du commencement de l'année 1891, a donné plusieurs articles sur l'extermination acharnée et la prochaine disparition totale, dans l'Amérique du Nord, de la race de *Bison américain,* qui peuplait jadis, et même encore au commencement du XIXe siècle, les vastes plaines de ce continent.

Il nous a paru intéressant de donner quelques notes sur les faits analogues concernant les autres races de mammifères qui ont disparu dans les temps historiques, ou qui disparaissent encore de nos jours, des pays qui semblent avoir été leur patrie naturelle.

Dans cette catégorie nous pouvons mettre le bison de l'Europe ou le *Zoubr* des Polonais, qui vivait encore au moyen âge dans les forêts de l'Allemagne et de la Pologne, et qui n'existe plus que dans le seul grand désert de *Bialowiera* en Lithuanie, et cela, encore, par une protection toute spéciale du gouvernement de l'empereur de Russie, qui défend, sous les peines très sévères, la chasse et la tuerie de ces animaux curieux. Nous nous proposons de consacrer un article spécial aux débris de cette race de ruminants, originaire d'après toute la probabilité du centre de l'Europe actuelle.

Mais, commençons aujourd'hui en nous occupant de la disparition des éléphants, qui se développaient jadis librement dans toute l'Afrique, et qui ont été exterminés, d'abord dans le nord de ce continent sous la domination des empereurs romains, dans les premiers siècles de notre ère, et qui, aujourd'hui, sont poursuivis avec acharnement, dans la vallée du haut Nil, dans la contrée des grands lacs africains, près de l'équateur, et partout ailleurs, où les Européens arrivent et ouvrent avec les gens du pays le commerce de l'ivoire.

Il sera bon de caractériser d'abord les trois espèces d'éléphants connues. D'après Cuvier (*Ossements fossiles*, tome II, page 234).

1° L'éléphant à crâne allongé, à front concave, à très longues alvéoles des défenses, à machoire inférieure obtuse, à machelières très larges, parallèles, marquées de rubans très serrés. C'est l'éléphant fossile (*Elephas primigenius*, Blumenbach), et le *mammouth* des Russes. Cuvier ajoute



encore que cette espèce fossile ressemble à l'espèce des Indes, plus qu'à celle d'Afrique. Mais nous disons en passant, que l'on connaît aujourd'hui plus de dix espèces d'éléphants fossiles.

2° L'éléphant à crâne allongé, à front concave, à petites oreilles, machelières marquées de rubans ondoyants. C'est l'éléphant des Indes *(Elephas indicus)*. Il a 5 ongles aux pieds du devant, et 4 derrière. Cuvier ajoute encore : cet animal se trouve de deux côtés du Gange, dans les Indes, au midi de la Chine (?) à Ceylan, à Java, à Bornéo, à Sumatra, etc. Il n'est pas encore prouvé qu'il existe dans aucune partie de l'Afrique, quoique le contraire ne soit pas absolument prouvé non plus. Cependant, il est admis généralement que l'éléphant des Indes est plus grand, plus fort, plus intelligent et plus docile que son congénère africain.

3° L'éléphant à crâne arrondi, à grandes oreilles, à machelières marquées de losanges sur leur couronne. C'est l'animal que Cuvier appelle éléphant d'Afrique *(Elephas africanus)*. 4 ongles devant et 3 derrière. C'est l'espèce qui produit les plus grandes défenses ; les deux sexes en portent, du moins au Sénégal.

Du temps de Cuvier, on savait que cette espèce d'éléphant se trouvait au Cap, au Sénégal, en Guinée, en Mosambique ; aujourd'hui nous savons qu'ils se trouvent principalement dans la contrée des grands lacs de l'Afrique équatoriale et dans la vallée du haut Nil, où les indigènes les exterminent sans pitié.

Le général anglais Gordon, dans une lettre écrite à sa sœur, disait : « Les indigènes de Nubie » mettent le feu aux prairies qui brûlent comme » des allumettes. C'est à ce moment que ces sau» vages abattent les éléphants pour prendre » l'ivoire. Cette tuerie de ces éléphants finira par » exterminer complètement cette race, quoiqu'ils » soient encore très nombreux, à en juger par les » traces qu'ils laissent dans ces solitudes. J'en» voie aujourd'hui une grosse cargaison d'ivoire » qui avait été confisquée par mon prédécesseur, » le général *Becker*. Quelle quantité de pauvres » animaux il a fallu tuer pour obtenir tout cet » ivoire qui n'est qu'un objet de luxe ! etc. »

Ce témoignage du brave et malheureux Gordon nous explique de quelle manière une destruction analogue des animaux de la même race a été accomplie dans le nord de l'Afrique. Il paraît certain, en effet, qu'anciennement les éléphants vivaient en liberté sur toute la plage qui s'étend depuis la Méditerranée jusqu'à la chaîne de l'Atlas. Nous avons cru utile de rechercher et de réunir ici les preuves de ce fait, qui mérite de fixer également l'attention du naturaliste et celle de l'archéologue.

I. En commençant par les documents les plus anciens, on doit citer le périple d'Hannon, fragment précieux auquel on assigne 2400 ans d'antiquité. Ce navigateur, envoyé par les Phéniciens pour explorer les côtes occidentales de l'Afrique, raconte qu'ayant à peine franchi les colonnes d'Hercule, il vit une multitude d'éléphants qui paissaient en liberté sur la côte, c'est-à-dire aux environs du cap *Spartel* d'aujourd'hui.

Hérodote affirme que dans cette partie de l'Afrique, qui se trouve à l'occident du fleuve *Triton*, il y avait des forêts qui recélaient une grande quantité d'éléphants. Or, le *Triton* sortait de l'Atlas et se jetait dans la petite *Syrte*, le pays désigné par Hérodote n'est donc autre que l'ancienne *Byracène*, c'est-à-dire une partie de la Tunisie actuelle.

II. Selon *Diodore de Sicile*, il y avait, entre la rive occidentale du Nil et les sables de la Lybie, un canton remarquable par sa fertilité, et où les éléphants se rendaient en troupes, attirés par la bonté des herbes et des roseaux qui y abondaient. Quoique la topographie de cette partie de l'Afrique ait subi de grandes modifications, on peut penser que les lieux désignés par Diodore ne peuvent être que les alentours du lac Moeris, ou la vallée fertile, jadis arrosée par le Lycus, rivière maintenant desséchée, mais dont le lit est encore reconnaissable. Près de là, se trouvait la petite Oasis, renommée par l'abondance de ses eaux et par la fraîcheur de sa végétation. Si l'on admet cette conjecture, qui paraît s'accorder assez avec la géographie et avec la narration de l'historien, il en résulte que les éléphants ont autrefois habité sur une latitude de dix degrés, au moins, plus au nord que celle où ils vivent maintenant.

III. *Strabon* nomme plusieurs fois l'éléphant parmi les animaux indigènes de la Mauritanie.

Polybe parle également de la grande quantité d'éléphants qu'on trouve en Afrique, et quoi qu'il ne cite aucune localité en particulier, on voit clairement qu'il entend désigner l'Afrique romaine, c'est-à-dire la côte septentrionale de cette partie du monde.

Selon *Pomponius Mela*, il y avait des bois peuplés d'éléphants entre le mont Atlas et la Gétulie, indications qui, selon nous, répondent à la partie de la Mauritanie qui est baignée par l'Océan Atlantique, et principalement au canton où Pline a placé les Autolods.

Elien assure également que l'on rencontrait

les éléphants dans les forêts du mont Atlas, et il ajoute que les plus vieux et les invalides allaient finir leur vie dans ces retraites, où les chasseurs se faisaient scrupule de les troubler. Enfin, selon ce même auteur, les empereurs romains envoyaient en Mauritanie, des officiers pour y faire la chasse aux éléphants.

IV. Une preuve irrécusable de l'ancienne existence de ces animaux en Numidie a été consignée par Plutarque dans la vie de Pompée. — En effet, suivant le biographe, ce général, après avoir vaincu les partisans de Marius, en Numidie, voulut s'arrêter encore quelques jours dans le pays, pour s'y livrer à la chasse des lions et des éléphants. Cette expression *quelques jours* prouve assez que Pompée ne poussa pas son excursion loin des lieux qui avaient été le théâtre de la guerre, c'est-à-dire loin de la côte d'Utique, où avaient eu lieu tous les événements de cette courte campagne.

V. Pline parle de l'existence de l'éléphant en Numidie et en Mauritanie comme d'un fait contemporain :

Elephantos fert Africa ultra Syrticas solitudines et in Mauritania.

Or, ce que les Latins entendaient par *Syrticas solitudines* n'était pas seulement le désert de *Barquah,* mais bien une plaine sablonneuse attenant à la *Byzacène* et comprise entre les villes de *Capsa,* de *Thala,* de *Sapetula* ou *Suthul,* plaine dont il est souvent question dans la guerre de Jugurtha (1).

En conséquence, la contrée que Pline désigne ici comme habitée par les éléphants serait la lisière du Ferran, ou plus vraisemblablement la partie méridionale de la Byzacène du côté du *Libyæ palus et du Tritonis lacus.* — Ces lacs étaient autrefois plus considérables qu'aujourd'hui et ils étaient entourés de vastes marais, genre de localités, où l'on sait que se plaisent les éléphants.

Excipiunt saltus repleti ferrarum multitudines: et introrsus elephantorum solitudines, mox deserta, vasta ultraque Garamantes.

Ce pays séparé du *Ferran* par de vastes déserts, ne pouvait être que la *Byzacène ;* et le témoignage du naturaliste romain reçoit ici plus de force de celui qu'Hérodote avait porté cinq siècles auparavant, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

(1) C'est dans cet endroit qu'un ingénieur français, le capitaine *Roudaire*, ayant reconnu une grande surface de terrains situés plus bas que la mer, proposait l'établissement d'un lac artificiel, ce qui aurait été avantageux pour la végétation du pays. Ce plan, on le sait, n'a pas été exécuté.

Au commencement même du livre huitième, Pline, répète que, de son temps, l'on trouvait l'éléphant dans les forêts de la Mauritanie,

In Mauritaniæ Saltibus.

Et lorsqu'il donne la description de la partie de ce royaume qui était connue sous le nom de *Tingitane,* il ajoute que les montagnes qui bornent au levant cette contrée produisaient aussi des éléphants.

Ipsa provincia ab Oriente montuosa fert elephantos.

Or, ces montagnes appartiennent à la chaîne du petit Atlas. — Enfin, le même auteur dit encore qu'on trouvait de ces quadrupèdes sur le mont Abyla, et sur des montagnes attenantes qu'on appelait *Les sept frères.* — Ces indications concordent merveilleusement avec celles du périple d'Hannon, que nous avons cité en commençant cette notice.

Cet état de choses subsistait encore au IIIe siècle après Jésus-Christ, c'est ce qu'on peut inférer de la description que *Solin* nous a laissée de la *Mauritanie Tingitane.*

Il n'en était plus de même au commencement du VIIe siècle, puisque *Isidore de Séville,* après avoir énuméré les productions de la même province, ajoute : qu'on y trouvait autrefois les éléphants en grand nombre, mais que, de son temps, ces animaux ne naissaient plus que dans les Indes.

Ainsi ce serait entre le IIIe et le VIIe siècle de l'ère chrétienne qu'il faudrait placer l'époque où les éléphants disparurent tout à fait de l'Afrique subatlantique du côté du nord.

VI. Il nous semble démontré que les Carthaginois prenaient leurs éléphants dans la Numidie et dans la Mauritanie. Cela résulte d'abord clairement d'un passage de *Frontin* (1), qui raconte qu'*Asdrubal,* ayant formé le projet de s'emparer de la Numidie, et ne voulant pas donner l'alarme aux habitants, prit pour entrer chez eux le prétexte d'une chasse aux éléphants.

VII. Après la destruction de Carthage (146 ans avant Jésus-Christ) et la conquête de l'Afrique septentrionale, les Romains symbolisaient toujours ces provinces par la figure d'un éléphant, ou par celle d'une femme coiffée de la trompe et des défenses de ce quadrupède : c'est ce qu'on peut voir sur les médailles et sur les autres monuments. Or, ces sortes de symboles étaient

(1) Julien Frontinus, auteur du IIe siècle de notre ère qui traitait principalement la question des stratagèmes de guerre.

toujours empruntés de quelques productions particulières au pays. C'est ainsi que les Romains symbolisaient l'Égypte par le crocodile, et la Judée par le palmier.

Il est donc naturel d'en inférer que l'éléphant était alors indigène de la Numidie et de la Mauritanie, provinces qui composaient l'Afrique romaine.

On pourrait ajouter à cela que l'image de l'éléphant se montre aussi souvent sur le petit nombre de médailles qui nous sont parvenues des rois de ces contrées (1).

(A suivre.) J. MALINOSWKI.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 20 JUILLET 1891

Présidence de M. DUCHARTRE

Wilhelm Weber. — M. MASCART donne une analyse des travaux par lesquels s'est illustré, dans le domaine de l'électricité, Wilhelm-Eduard Weber, le célèbre physicien allemand qui vient de s'éteindre à Gottingen, le 23 juin dernier, à l'âge de 89 ans.

Son œuvre a une importance si considérable qu'on s'était proposé de donner son nom, de son vivant, à l'une des unités électriques. On lui a préféré celui d'*Ampère*.

Il est bien glorieux pour sa mémoire que l'on ait pu hésiter un instant entre son nom et celui de notre illustre compatriote.

Les preuves de communications terrestres entre l'Europe et l'Amérique pendant l'âge moderne de la terre. — Il y a quelques années, M. BLANCHARD montrait, en s'appuyant sur des comparaisons botaniques et zoologiques, que les îles de la Sonde ont dû être, autrefois, reliées au continent asiatique. Des considérations du même ordre l'amènent à conclure à une liaison relativement moderne du continent américain avec le continent européen. Si, à première vue, cette hypothèse semble bien hardie, à cause de la distance qui les sépare aujourd'hui, cette même distance, qui exclut l'idée d'un transport possible des animaux et des végétaux par des moyens naturels, si la communication n'avait jamais existé, donne un nouveau poids à son argumentation.

M. Blanchard cite quantité de végétaux et d'animaux habitant à la fois l'Europe et l'Amérique, et, parmi ces derniers, ce qui est très probant, nombre de poissons d'eau douce.

L'examen des cartes hydrographiques prouve, d'ailleurs, qu'une pareille assertion n'est pas aussi surprenante qu'on pourrait le croire.

En effet, que l'on suive une ligne tirée des îles situées au nord de l'Écosse, des îles Féroë à l'Islande, de l'Islande au Groënland, du Groënland au Labrador, à travers le détroit de Davis, parsemé d'îles et d'îlots, on trouve une chaîne de terre seulement interrompue par des espaces de mer peu considérables, et en certains endroits d'une assez faible profondeur. Des affaissements du sol et des érosions ont déterminé un isolement de terres qui furent unies dans des âges antérieurs, lorsque déjà la nature vivante était celle-là même qui n'a cessé d'exister jusqu'à nos jours; un phénomène analogue à celui qui a produit la séparation de l'Angleterre.

Disparition apparente, presque totale, des satellites de Jupiter. — M. FLAMMARION signale une observation de Jupiter, du 15 juillet dernier, dans laquelle la planète a paru à peu près démunie de satellites; l'un d'eux, le troisième, lui était contigu à l'ouest, mais les trois autres étaient invisibles, le premier et le quatrième passaient devant le disque et le deuxième passait derrière. M. Flammarion a calculé qu'un phénomène analogue doit se présenter tous les 23 ans 28 jours, et les observations relevées justifient cette prévision. On croyait ce phénomène très rare, et l'amiral Smyth, dans son remarquable ouvrage *Cycle of celestial objects* (1844), citant une seule observation de Molyneux, ajoutait que cette conjonction ne se reproduirait que dans trois mille billions d'années. L'événement est plus fréquent, mais n'en est pas moins intéressant.

Sur l'ozone considéré au point de vue physiologique et thérapeutique. — MM. D. LABBÉ et OUDIN étudient les effets physiologiques de l'ozone sur des animaux auxquels on fait respirer, à l'air libre, un mélange d'ozone et d'air atmosphérique. L'atmosphère, formée ainsi, contient 11 ou 12 centièmes de milligramme d'ozone par litre d'air, et, bien qu'au bout d'un quart d'heure on en ait respiré ainsi 2 milligrammes, les auteurs ont pu, pendant des heures, soumettre des animaux, se soumettre eux-mêmes à ces inhalations, et, une fois sûrs de leur innocuité, en faire respirer des milliers de fois à des malades cachectiques, à des enfants, même en bas âge, sans le moindre inconvénient.

On voit, par les exhalations, croître rapidement le chiffre de l'oxyhémoglobine, et peut-être obtiendra-t-on des effets utiles sur les tuberculeux.

Sur le mode d'action du ferment butyrique dans la transformation de la fécule en dextrine. — M. VILLIERS étudie le *Bacillus amylobacter* et son action sur la fécule. Ce ferment transforme la fécule en dextrine sans que cette dernière soit accompagnée de produits fermentescibles, tels que le maltose et le glucose. Cette transformation est donc différente de celle qui résulte de l'action des diverses diastases, et l'absence de maltose et de glucose semble indiquer une action directe du ferment organisé ; cependant le ferment butyrique émet, sinon une diastase, du moins un produit de sécrétion, susceptible de déterminer la transformation de la fécule.

Le ferment butyrique secrète un produit soluble capable d'opérer la transformation de la fécule en dex-

(1) D'après un savant toulousain, M. le Dr Armieux, on voit à Moghar, dans le sud Oranais, les dessins sculptés sur les rochers, les images très visibles de l'éléphant. Encore une nouvelle preuve de l'ancienne existence de ce pachyderme dans le nord de l'Afrique. (***Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de Toulouse***. Séance du 1er mars 1883.)

trine. Ce produit paraît se former d'une manière continue dans de très faibles proportions, et épuiser rapidement son action à mesure qu'il est élaboré.

Sur la muscardine du ver blanc. — MM. Prillieux et Delacroix ont, dans une précédente communication, annoncé à l'Académie que le parasite du ver blanc, signalé par M. Le Moult comme causant dans certaines localités de l'ouest de la France la destruction d'une quantité considérable de ces dangereux insectes, est un *Botrytis*, le *Botrytis tenella*, voisin du *Botrytis Bassiana*, qui produit la muscardine des vers à soie.

Ces deux botrytis ont des caractères nettement tranchés et peuvent tous deux infecter les vers à soie.

Il y a à tenir compte du danger qu'il peut y avoir à propager un champignon capable de produire une espèce particulière de muscardine sur les vers à soie. Le meilleur moyen pour répandre et multiplier dans le sol la muscardine du ver blanc consiste à infecter des hannetons vivants et surtout des vers blancs. Les vers ainsi muscardinés infectent peu à peu le sol.

Sur l'homologie des appendices pédieux et céphaliques chez les Annélides. — Voici les conclusions de cet intéressant travail de M. A. Malaquin :

1° Les appendices céphaliques des Annélides sont morphologiquement comparables aux appendices pédieux;

2° Les rames sétigères ventrales et dorsales peuvent subir des modifications morphologiques en se transformant en appendices cirriformes, et devenir sensitives;

3° Le lobe céphalique peut être considéré comme un segment unique, dont les appendices, modifiés profondément, peuvent néanmoins être homologués aux différentes parties constituantes des parapodes des segments normaux.

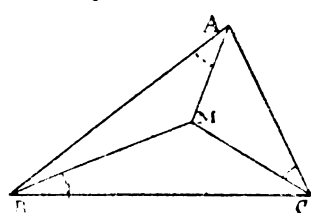
M. Mouchez présente le tableau des observations des petites planètes, faites à Paris, pendant le deuxième semestre de l'année 1890. — Le Directeur de l'observatoire dépose en même temps les procès-verbaux de la troisième réunion du Comité international de la carte du ciel; 17 observatoires sont prêts à commencer leurs travaux; le dix-huitième, celui de Santiago, du Chili, fait défaut, en raison des événements politiques qui désolent le pays. — M. J. Hind présente les éléments des comètes elliptiques de Swift (1889 VI) et Spitaler (1890 VII), fondés sur des observations s'étendant depuis la première période de visibilité pour chacune. — De la glycolyse du sang circulant dans les tissus vivants, note de MM. R. Lépine et Barral. — M. Bazin rend compte d'expériences sur les déversoirs (nappes noyées en dessous). — M. Hurmuzescu étudie les vibrations d'un fil traversé par un courant électrique continu. L'explication du phénomène lui paraît résider dans l'échange de chaleur entre le fil et le milieu ambiant : cela constitue un véritable *moteur thermique*, dans lequel l'énergie dépensée est fournie par le courant, et l'on peut lui appliquer le principe de la conservation. — M. Labatut, prenant pour point de départ les expériences désormais célèbres de M. Lippmann, sur la photographie des couleurs, arrive à conclure qu'il y a concordance entre l'absorption et la réduction photographique, et que l'emploi du spectroscope n'est pas nécessaire pour obtenir des plaques à couleur, de lames minces. — M. Leduc continue ses études sur la composition de l'air atmosphérique, et présente une nouvelle méthode en poids. — M. P. Sabatier étudie le séléniure de silicium. — Point de fusion de certains systèmes binaires organiques (carbures d'hydrogène), note de M. Léo Vignon. — M. A. Livache étudie les produits solides résultant de l'oxydation des huiles siccatives. — Sur un nouveau mode de dosage du phénol, par M. L. Carré. — M. A. Charpentier étudie certains phénomènes optiques dont l'ensemble démontre expérimentalement la production d'oscillations dans l'appareil visuel sous l'influence des excitations lumineuses. — Sur l'innervation de l'estomac chez les batraciens, note de M. Ch. Contejean. — Sur le développement du mésoderme des crustacés et sur celui de ses organes dérivés, note de M. Louis Roule.

PROBLÈMES

Question CCI

(par A. Poulain à Angers)

Étant donné un triangle ABC, on appelle premier point de Brocard un point M tel que les angles MBC, MCA, MAB soient égaux, et décrits dans le même



sens à partir des côtés du triangle. Pour prouver *géométriquement* qu'il existe un point et un seul répondant à cette définition; 1° dire quel est le lieu des points tels que les deux premiers angles soient égaux et de même sens; 2° étudier la portion de ce lieu qui est intérieure au triangle ABC.

(Il y a une définition analogue pour le second point de Brocard. Seulement on considère les angles MCB, MBA, MAC.)

Solution de la question CC (1).

Dans le plan d'un triangle ABC, trouver géométriquement un point D tel que la somme des carrés de ses distances aux trois sommets soit minimum.

Réponses :

I. — Soient λ, μ, ν les trois distances d'un point mobile à A,B,C (c'est-à-dire les coordonnées tripolaires du point). Je dis d'abord que la somme $\lambda^2 + \mu^2 + \nu^2$ passe par un minimum. Car, étant composée de quantités positives, elle ne peut décroître jusqu'à $-\infty$. Le point correspondant D n'est autre que le point de concours des médianes. En effet, si nous représentons par K^2 la somme $\lambda^2 + \mu^2$, relative à D, ce point appartient au lieu des points tels que $\lambda^2 + \mu^2 = K^2$. On sait par la géométrie élémentaire que ce lieu est un certain cercle dont le centre est le milieu A' de BC. De tous les points

(1) *Cosmos*, n° 309.

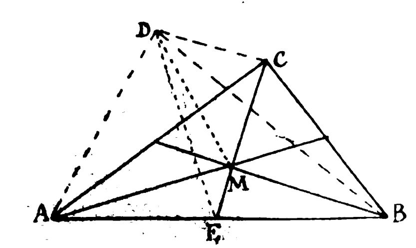


de ce cercle, celui qui donne le minimum cherché correspond à la plus petite valeur de ν, c'est-à-dire à la normale CA′ abaissée de C sur le cercle. C'est une médiane. On prouverait de même que les deux autres médianes passent par D.

Si on représente x, y, z, les distances d'un point mobile aux trois côtés du triangle (c'est-à-dire les coordonnées trilinéaires du point), la somme $x^2 + y^2 + z^2$ a aussi un minimum. On sait qu'il a lieu pour le *point de Lemoine*, intersection des trois *symédianes* (on appelle ainsi les symétriques des médianes par rapport aux bissectrices correspondantes).

A. Poulain, à Angers.

II. — 1° Soit ABC le triangle donné, M le point de rencontre de ses médianes, on aura la relation



$$\overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 + \overline{BC}^2 = 3\left(\overline{AM}^2 + \overline{BM}^2 + \overline{CM}^2\right). \quad (1)$$

En effet, dans le triangle ACE nous aurons

$$\overline{CE}^2 \text{ ou } \frac{9}{4}\overline{CM}^2 = \overline{AC}^2 + \frac{\overline{AB}^2}{4} - AC.AB\cos A.$$

et dans le triangle ABC

$$\overline{BC}^2 = \overline{AC}^2 + \overline{AB}^2 - 2\,AC.AB\cos A.$$

Éliminant AC.AB cos A entre ces deux dernières équations, on trouve

$9\overline{CM}^2 = 2\left(\overline{AC}^2 + \overline{BC}^2\right) - \overline{AB}^2$, on aurait de même

$9\overline{AM}^2 = 2\left(\overline{AC}^2 + \overline{AB}^2\right) - \overline{BC}^2$, et

$9\overline{BM}^2 = 2\left(\overline{BC}^2 + \overline{AB}^2\right) - \overline{AC}^2$, d'où, en additionnant et réduisant, on tire la relation (1).

2° Soit D un point du plan, menons DC, DA, DB, DM et DE.

Dans le triangle DCM on a

$$\overline{DM}^2 = \overline{DC}^2 + \overline{CM}^2 - 2\,DC.CM\cos DCM,$$

dans le triangle DCE

$$\overline{DE}^2 = \frac{9}{4}\overline{CM}^2 + \overline{DC}^2 - 3\,DC.CM\cos DCM$$

dans le triangle ADE

$$\overline{DE}^2 = \overline{AD}^2 + \frac{\overline{AB}^2}{4} - AB.AD\cos BAD$$

et dans le triangle ADB

$$\overline{DB}^2 = \overline{AD}^2 + \overline{AB}^2 - 2\,AB.AD\cos BAD.$$

En éliminant entre ces 4 équations

$\overline{DE}^2$, CM.DC.cos DCM et AB.AD.cos BAD

on trouve

$$2\left(\overline{DA}^2 + \overline{DB}^2 + \overline{DC}^2\right) = 3.\overline{CM}^2 + 6.\overline{DM}^2 + \overline{AB}^2.$$

On aurait de même

$$2\left(\overline{DA}^2 + \overline{DB}^2 + \overline{DC}^2\right) = 3\,\overline{AM}^2 + 6\,\overline{DM}^2 + \overline{BC}^2, \text{ et}$$

$$2\left(\overline{DA}^2 + \overline{DB}^2 + \overline{DC}^2\right) = 3\,\overline{BM}^2 + 6\,\overline{DM}^2 + \overline{AC}^2.$$

Additionnant et tenant compte de la relation (1), démontrée plus haut, on a finalement

$$\overline{DA}^2 + \overline{DB}^2 + \overline{DC}^2 = \overline{AM}^2 + \overline{BM}^2 + \overline{CM}^2 + 3\,\overline{DM}^2 \quad (2).$$

Le minimum du premier membre aura donc lieu lorsque la variable, toujours positive $\overline{DM}^2$ du second, sera nulle, c'est-à-dire lorsque le point D coïncidera avec le point de rencontre des médianes. On peut encore conclure de (2) que le lieu des points D, d'où la somme des carrés des distances aux trois sommets d'un triangle est constante, est un cercle dont le centre est au centre de gravité du triangle.

Un abonné.

BIBLIOGRAPHIE

Le pôle sud, par Wilfrid de Fonvielle (3 fr. 50) Hachette, à Paris.

Les terres antarctiques ont si mal reçu leurs rares visiteurs, qu'on semblait, de parti pris, les avoir oubliées; quand M. de Fonvielle donna, il y a deux ans, l'ouvrage que nous signalons, quelques-uns lui en voulurent presque d'avoir réveillé une question dans laquelle l'humanité paraissait avoir subi une défaite définitive.

Mais voici que les choses prennent un nouvel aspect : l'homme se prépare à de nouveaux assauts contre ces régions inhospitalières, et le livre de M. de Fonvielle devient d'une actualité palpitante, sa lecture s'impose.

Un mot d'histoire ne sera pas inutile:

Depuis la célèbre expédition de Ross dans les mers antarctiques avec le *Terror* et l'*Erebus*, rien n'a été tenté pour élargir le champ de nos connaissances dans cette partie de la terre. C'est ainsi que nous sommes restés dans une ignorance déplorable des nombreux phénomènes intéressant la physique générale du globe, la météorologie, la magnétisme terrestre etc., questions qui n'auront leur solution qu'à l'époque où de hardis explorateurs iront en demander le secret à ces terribles régions.

Le souvenir des dangers affrontés par les premiers navigateurs, celui de leurs épreuves, avait singulièrement refroidi le zèle montré naguère par la plupart des puissances maritimes. Pourtant aujourd'hui, les conditions ont bien changé : non seulement les progrès actuels des sciences naturelles rendent l'étude sérieuse de ces parages plus nécessaire qu'autrefois, mais on a les moyens de les poursuivre avec succès : la navigation à vapeur peut donner aux explorateurs des facilités inconnues jusque-là, et en même temps les terres de l'hémisphère aus-

tral se sont peuplées, civilisées, et leur seront une base d'opération qui manquait à leurs prédécesseurs. Que n'auraient fait les Bougainville, les Cook, les Weddel, les Dumont d'Urville, les Ross avec de pareils moyens d'action!

Devant de telles considérations, les sociétés placées à l'avant-garde, de ce côté du monde, les grandes colonies australiennes, ont compris qu'il leur appartenait de déchirer des voiles si voisins de leurs territoires; les corps savants, qui y sont admirablement constitués, ont pris l'initiative des propositions ayant cet objet.

Malheureusement, la métropole n'a pas cru devoir y répondre, et, de tout ce mouvement, il ne serait resté sans doute que la mémoire de vœux tout platoniques, si une aide inattendue n'était venue d'un autre côté.

Le célèbre baron Nordenskjold, convaincu que des expéditions dans ces parages pouvaient donner les résultats les plus importants, du moins au point de vue scientifique, s'est fait le champion de cette cause. A son instigation, le généreux et riche Suédois, M. Dickson, auquel les explorations arctiques sont déjà redevables d'une protection si efficace, s'est offert à de nouveaux sacrifices. Il a promis 125 000 francs pour une expédition antarctique, organisée par le baron Nordenskjold, à la condition que les gouvernements australiens se chargeraient de parfaire la somme indispensable.

Cette nouvelle fut accueillie avec enthousiasme en Australie. La branche de la Société royale de géographie d'Angleterre, établie dans la province de Victoria, s'empressa de nommer parmi ses membres une Commission qui prit le nom de *Swedish-Australian Antarctic Committee*, chargée de provoquer des souscriptions et d'aviser aux moyens de profiter de l'offre généreuse, venue de l'autre hémisphère.

Au commencement du mois de juillet de cette année, cette Commission pouvait annoncer officiellement qu'il ne manquait plus que 75 000 francs pour compléter la somme jugée nécessaire, — une bagatelle dans des pays aussi riches, — que l'on allait procéder aux préparatifs immédiats et que l'expédition partirait dans 15 mois environ. Les études géographiques et scientifiques en seront l'objet principal; mais on compte qu'elle aura aussi des résultats importants à un point de vue plus immédiatement pratique aux yeux de certaines personnes: elle élargira le champ d'opération des baleiniers et des pêcheurs des colonies australiennes.

Nous sommes donc à la veille d'un événement scientifique des plus importants, car on ne peut douter que les terres antarctiques, attaquées avec tous les moyens que la science et l'industrie moderne mettront aux mains des explorateurs, ne nous livrent bien des secrets qu'elles ont gardé jusque-là.

Tous ceux que ces questions intéressent voudront savoir quels sont les *desiderata* d'une pareille entreprise, ce qui a été fait par nos pères, la tâche immense qui reste à accomplir. Ils seront complètement renseignés par la lecture du *Pôle Sud*, ouvrage d'érudition, où l'on trouve résumés les travaux dont les régions antarctiques ont été l'objet: spéculations des philosophes de toutes les époques, actes des explorateurs, but poursuivi jusque-là et à poursuivre désormais; toutes choses que l'on ignore généralement aujourd'hui, en raison de l'abandon semi-séculaire des recherches sur cette partie du globe. Nous croyons qu'il n'existe aucun autre ouvrage donnant un ensemble aussi complet de ces diverses questions.

Le pain. — Le pain de ménage, sa farine, sa fabrication, par A. Burger. Paris, Michelet, éditeur.

M. Burger continue une campagne commencée, depuis plusieurs années, en faveur du pain de ménage. Il démontre que les nouveaux procédés de mouture par cylindre, qui enlèvent aux farines les germes du blé et la plus grande partie du gluten, donnent une farine qui produit un pain plus blanc, il est vrai, mais incomplet, écueil que l'on évite par la mouture à la meule.

On en est à ce point aujourd'hui, que l'on est obligé d'ajouter aux farines des corps étrangers: de l'huile d'amandes, par exemple, pour suppléer à ceux qui devraient s'y trouver naturellement; on masque ainsi leur absence, mais on ne les remplace pas au point de vue de l'hygiène et de l'alimentation. M. Burger réclame le retour à la fabrication du véritable pain de ménage, plus sain, plus nourrissant, se conservant mieux. Il pense que la situation faite aux consommateurs, par la boulangerie moderne, mérite de fixer l'attention de l'Académie de médecine, qui a cru devoir consacrer de nombreux travaux à une question moins grave, si importante qu'elle soit, celle des vins.

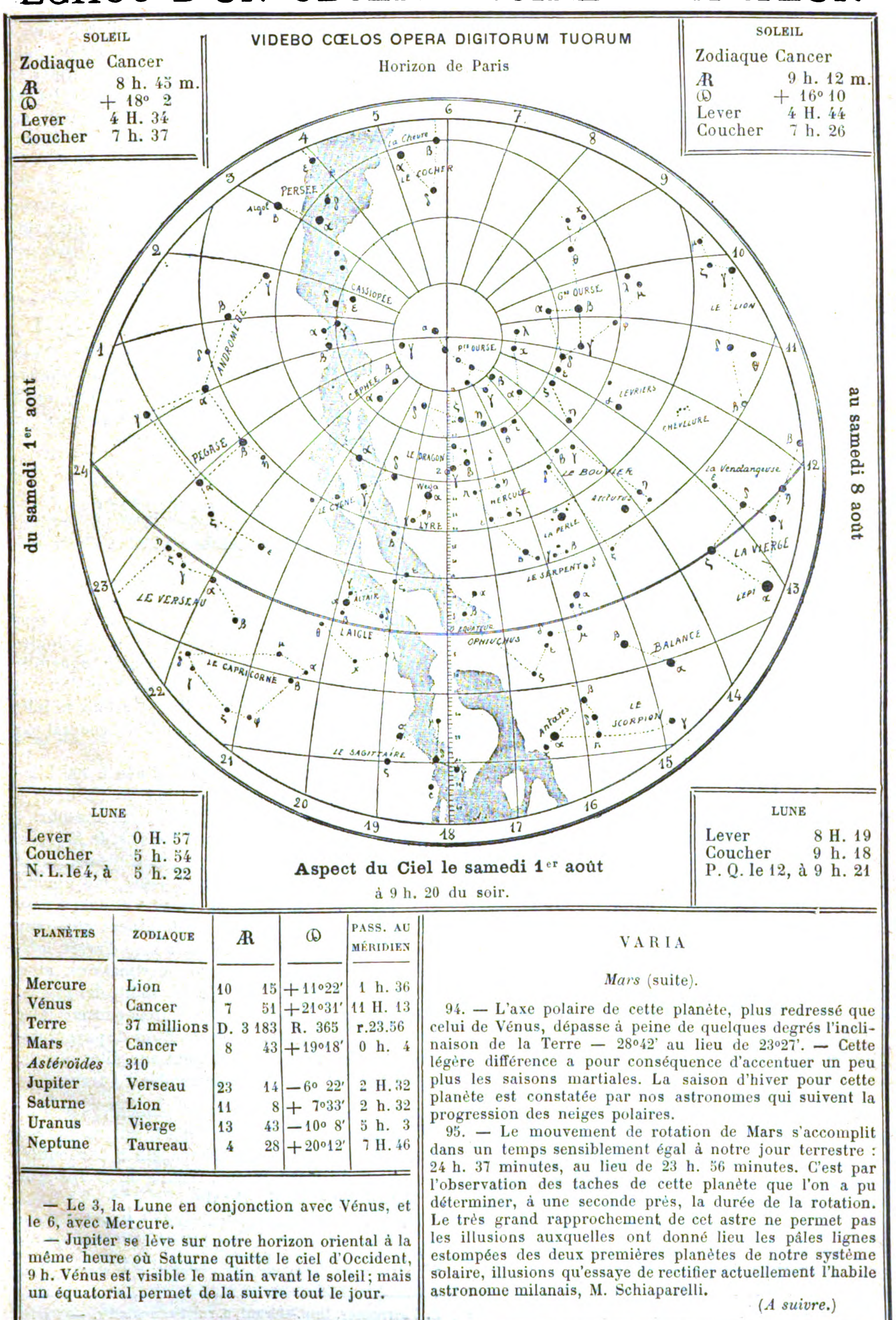
Dans l'Inde, par A. Chevrillon (3 fr. 50). Paris, Hachette.

M. Chevrillon donne le récit d'une rapide excursion à travers l'Inde, faite évidemment dans le but d'étudier le tissu touffu et embrouillé des doctrines, sous lequel étouffe l'intelligence de ces innombrables populations. Ce livre est admirablement écrit, mais à nos yeux, le fonds est loin de valoir la forme, et nous n'en conseillerons pas la lecture, aux jeunes gens du moins. Nous sommes aux antipodes des doctrines que M. Chevrillon laisse percer en plus d'une page de son exposition.

Report for the year 1890-91, presented by the Board of Managers of the Observatory of Yale University to the President and Fellows. New-Haven, Connecticut.



ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR



VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL

Zodiaque	Cancer
Æ	8 h. 45 m.
Ꝺ	+ 18° 2
Lever	4 H. 34
Coucher	7 h. 37

SOLEIL

Zodiaque	Cancer
Æ	9 h. 12 m.
Ꝺ	+ 16° 10
Lever	4 H. 44
Coucher	7 h. 26

du samedi 1er août

au samedi 8 août

LUNE

Lever	0 H. 57
Coucher	5 h. 54
N. L. le 4, à	5 h. 22

Aspect du Ciel le samedi 1er août

à 9 h. 20 du soir.

LUNE

Lever	8 H. 19
Coucher	9 h. 18
P. Q. le 12, à	9 h. 21

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		Ꝺ	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Lion	10	15	+11°22′	1 h. 36
Vénus	Cancer	7	51	+21°31′	11 H. 13
Terre	37 millions	D. 3	183	R. 365	r. 23.56
Mars	Cancer	8	43	+19°18′	0 h. 4
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	23	14	−6° 22′	2 H. 32
Saturne	Lion	11	8	+ 7°33′	2 h. 32
Uranus	Vierge	13	43	−10° 8′	5 h. 3
Neptune	Taureau	4	28	+20°12′	7 H. 46

— Le 3, la Lune en conjonction avec Vénus, et le 6, avec Mercure.

— Jupiter se lève sur notre horizon oriental à la même heure où Saturne quitte le ciel d'Occident, 9 h. Vénus est visible le matin avant le soleil; mais un équatorial permet de la suivre tout le jour.

VARIA

Mars (suite).

94. — L'axe polaire de cette planète, plus redressé que celui de Vénus, dépasse à peine de quelques degrés l'inclinaison de la Terre — 28°42′ au lieu de 23°27′. — Cette légère différence a pour conséquence d'accentuer un peu plus les saisons martiales. La saison d'hiver pour cette planète est constatée par nos astronomes qui suivent la progression des neiges polaires.

95. — Le mouvement de rotation de Mars s'accomplit dans un temps sensiblement égal à notre jour terrestre : 24 h. 37 minutes, au lieu de 23 h. 56 minutes. C'est par l'observation des taches de cette planète que l'on a pu déterminer, à une seconde près, la durée de la rotation. Le très grand rapprochement de cet astre ne permet pas les illusions auxquelles ont donné lieu les pâles lignes estompées des deux premières planètes de notre système solaire, illusions qu'essaye de rectifier actuellement l'habile astronome milanais, M. Schiaparelli.

(*A suivre.*)

PETIT FORMULAIRE

Expériences sur la traite des vaches. — La *Revue des sciences naturelles appliquées* rapporte comme il suit des expériences qui ont été faites à la station expérimentale de New-Hampshire, par M. Witcher, dans le but de déterminer l'influence exercée sur la lactation par la fréquence des traites.

Une vache, de race durham, qui donnait en vingt-quatre heures 6^{kg},463 de lait contenant 3,89 0/0 de matière grasse, ou 251 grammes de matière grasse totale, fut soumise pendant vingt-quatre heures à une traite de toutes les heures. On obtint, dans ces conditions, 7^{kg},371 de lait contenant 5,27 0/0 de matière grasse, ou 388 grammes de matière grasse totale, soit un accroissement de 54,5 0/0.

Une autre vache, de la race de Jersey, donnait avant l'expérience 4^{kg},567 de lait par vingt-quatre heures, lait contenant 6,02 0/0 de matière grasse, ou 275 grammes de matière grasse par jour. Avec la traite horaire qu'on opéra sur cet animal pendant soixante-douze heures consécutives, formant trois périodes de vingt-quatre heures, on obtint les quantités de lait et de matière grasse suivantes :

	Lait. — Kilogr.	Matière grasse Pour 100 de matière grasse	Matière grasse par 24 heures. — Kilogr.	Augmentation de la matière grasse pour 100.
Premières 24 heures....	4,76	7,05	0,335	24,25
Deuxièmes 24 heures...	4,80	5,94	0,285	4,00
Troisièmes 24 heures...	4,94	5,74	0,283	3,33
Totaux........	14,50	18,73	0,903	»
Moyenne pour 24 heures.	4,833	6,24	0,301	10,00

On a donc trouvé avec cette vache une nouvelle variation de la teneur en matière grasse qui diminuait progressivement, alors qu'elle s'accroissait au contraire chez la vache durham quand on la trayait toutes les heures. On avait trouvé, en effet, 1,36 0/0 de matière grasse dans les 113 premiers grammes de lait fournis par celle-ci, et 8,04 0/0 dans les derniers 113 grammes obtenus. On peut donc conclure que les circonstances suivantes influent sur la qualité du lait : 1° la race ; 2° les caractères individuels ; 3° le temps écoulé depuis la mise bas ; 4° le moment où la traite est opérée, le matin ou le soir ; 5° la plus ou moins grande fréquence des traites.

Une antique recette pour faire le vin de raisins secs. — Je trouve dans un livre ancien un procédé curieux pour faire du vin de raisins secs. Les additions de sauge et de moutarde, préconisées par l'auteur, ont sans doute pour but d'assurer la conservation de ce vin, et d'exalter son bouquet.

« Chauffez de l'eau jusqu'à ce qu'elle soit tiède; mettez des petits raisins par la bonde dans un tonneau (une livre de petits raisins pour un pot et demi d'eau). Si le tonneau est de douze pots, prenez une once et demie de grande sauge romaine et une once de moutarde blanche. Il faut piler la sauge dans un mortier, et la moutarde bien menu, puis les mettre aussi dans le tonneau et bien fermer la bonde. Laissez reposer 6 jours près du feu. Alors il commencera à cuver et à cuire dans le tonneau, en sorte qu'il pénétrera par la bonde et par les fonds. Otez ensuite le tonneau de la chaleur et soutirez-le dans un autre tonneau, en faisant passer les petits raisins par un drap de poil. Mettez alors cinq bonnes cuillerées de mère de vin du Rhin, ou d'autre vin, selon votre goût, et placez-le à la cave ; il recommencera à cuire de lui-même comme de bon vin doux naturel. » O. Légier.

Colle liquide. — Mettez dissoudre de 24 à 32 grammes de borax dans un demi-litre d'eau bouillante, ajoutez alors 64 grammes de gomme-laque et faites bouillir dans un vase couvert, jusqu'à ce que la gomme-laque soit dissoute. On a ainsi un bon ciment qui coûte très bon marché.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Juin-Septembre 1891

Billets d'aller et retour, réduits de 25 0/0, pour Laqueuille, Mont-Dore et La Bourboule.

Pendant la saison thermale, du 15 juin au 30 septembre, la Compagnie d'Orléans délivre, à toutes les gares de son réseau, pour la station de Laqueuille desservant les stations thermales du Mont-Dore et de La Bourboule, des billets aller et retour réduits de 25 0/0 sur les prix calculés au Tarif général par l'itinéraire effectivement suivi.

Tout billet délivré à une gare située à 300 kilomètres au moins de ladite station donne droit à un arrêt en cours de route, à l'aller et au retour.

La durée de validité de ces billets est de 10 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée. Cette durée peut être prolongée de 5 jours, moyennant payement d'un supplément de 10 0/0 du prix du billet. La demande de prolongation peut être faite soit à la gare de départ, soit à la gare d'arrêt, lorsqu'il y a lieu, soit à la gare destinataire, mais avant l'expiration de la durée de validité des billets.

Les voyageurs munis de ces billets peuvent faire usage des places de luxe, à la condition de payer intégralement le supplément afférent aux dites places.

Ces billets doivent être demandés à l'avance.

AVIS. — Les voyageurs obtiennent, sur leur demande, soit à la gare de départ, soit au bureau du Correspondant de la Compagnie à Laqueuille, des billets d'aller et retour, réduits de 25 0/0 pour le Mont-Dore et La Bourboule.

Du Mont-Dore et de La Bourboule à Royat et Clermont-Ferrand, et *vice versa*, billets d'aller et retour réduits de 25 0/0, valables pendant 3 jours.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

La chaleur de la lune. — M. C. Vernon Boys a continué ses mesures de la chaleur que nous renvoie notre satellite. Sa méthode consiste à recueillir, sur un radiomicromètre de son invention, et très sensible, les rayons lunaires concentrés au foyer d'un miroir parabolique de 40 centimètres d'ouverture. Quand la lune est nouvelle, la chaleur diminue depuis le bord éclairé jusqu'à la ligne de séparation de l'ombre, celle émise par la partie obscure est absolument inappréciable. La radiation maximum est donnée par la partie pleine du disque, et diminue en se rapprochant des cornes. Au moment de la pleine lune, on trouve le maximum au centre du disque. Ces résultats pouvaient être prévus. Les parties de la lune qui ont été exposées au soleil pendant quatorze jours, ne donnent pas plus de chaleur que celles qui n'ont subi cette exposition que pendant sept jours.

Des recherches faites sur les étoiles, avec les mêmes moyens, n'ont donné aucun résultat.

MÉTÉOROLOGIE

Coup de foudre remarquable à Cracovie. — Le 18 juin 1889, de 7 heures 1/2 à 8 heures 1/2 du soir, éclata, sur Cracovie, un violent orage, dont le phénomène le plus remarquable fut le coup de foudre qui frappa la tour du palais du Conseil, haute de 76 mètres, et datant de plus d'un siècle. La foudre atteignit la tour du côté oriental, à une hauteur d'environ 35 mètres, sur un mur en calcaire, où le lendemain on apercevait une large ouverture blanche. Tout près de l'angle de la tour, à une distance de $0^m,25$, se voyait dans le sol un trou de foudre de la grosseur de la tête ; à terre, à côté de divers débris de la tour déterminés par l'ébranlement, on trouvait dispersés sur le sol un nombre considérable de morceaux de calcaire détachés violemment de la maçonnerie ; leur poids atteignait jusqu'à 400 grammes. Ces fragments de toute grosseur étaient dispersés, jusqu'à une distance de 25 mètres, dans la direction sud-est ; la plupart se trouvaient, non dans le voisinage de la tour, mais à une distance moyenne de $12^m,5$, et couvraient une aire de forme ovale très allongée, au milieu de laquelle se rencontrait la plus grande épaisseur de débris. Presque simultanément avec le craquement effrayant qui accompagna ce coup de foudre, on vit, dans la direction de ouest vers est, une magnifique chute d'étincelles, pareilles à celles d'une fusée, qui répandaient assez de lumière pour permettre d'apercevoir le nuage de poussière déterminé par la chute de la foudre sur la tour. Cette chute d'étincelles se produisait lentement, d'une hauteur d'environ 10 mètres, et était d'une grande beauté. Elle s'explique par la combustion des fils téléphoniques qui, partant de la tour, se dirigeaient vers l'ouest et vers l'est. Dans les maisons particulières auxquelles ces fils étaient fixés, passant près des fenêtres, quelques incendies de rideaux se produisirent, ainsi que quelques dégâts dans les chambres. Des décharges latérales eurent lieu des fils vers les fenêtres voisines, beaucoup d'isolateurs furent brisés par la décharge et divers appareils téléphoniques mis hors de service. *(D'après Buszczynski.)*

ÉLECTRICITÉ

Ventilateur chauffeur électrique. — L'électricité signale un curieux ventilateur électrique, inventé par M. Dewey; à volonté il

« Souffle le chaud et le froid ».

Dans cet appareil original, un moteur électrique fait tourner un ventilateur qui chasse l'air; voilà pour le froid.

Mais les ailettes sont pourvues d'un réseau de fils fins que l'on peut porter à l'incandescence, en y faisant passer un courant électrique, et alors le ventilateur distribue de l'air chaud.

Le courant qui actionne le moteur sert aussi à porter le réseau à l'incandescence; pour cela, à son arrivée par des conducteurs ordinaires, il se divise entre la dynamo et le ventilateur par des résistances placées dans le circuit.

La manœuvre d'un commutateur suffit pour transformer l'appareil et passer du chaud au froid.

Le système peut avoir des dispositions très variées; dans l'une d'elles, les ailettes provoquent toujours un courant froid ; mais celui-ci passe à travers un disque formé d'un fil enroulé en spirale, que l'on porte à l'incandescence en y dirigeant le courant.

La pêche à la lumière électrique. — Nous avons parlé plusieurs fois de l'emploi de la lumière électrique, pour attirer les poissons dans les filets ou sur les amorces des lignes; toutes les expériences faites jusqu'à présent ont été couronnées de succès, et on doit se rappeler que le procédé a rendu de véritables services dans les recherches dont la faune abyssale a été l'objet en ces dernières années. Voici qu'il entre dans la pratique de la pêche ordinaire; on crée, en Californie, une flotte spéciale de pêche qui utilisera couramment ce moyen, destiné peut-être à dépeupler les eaux plus rapidement qu'il ne



serait désirable. Mais aux États-Unis, ces considérations pèsent peu dans la balance; qu'il s'agisse de produits minéraux, de bois, de bisons ou de poissons, tous les moyens semblent bons pour obtenir les plus gros résultats immédiats. On ne s'occupe guère de ce qu'on laissera à ses petits-neveux.

Le télégraphe électrique en 1787. — Dans *les voyages en France en 1787*, d'Arthur Young, (édition d'Edward Betham, — Bell and sons), on lit à la page 96 : « Dans la soirée j'ai été chez M. Lomond ....il a fait une remarquable découverte en électricité. Vous écrivez deux ou trois mots sur un papier, qu'il emporte avec lui dans une chambre voisine; il met en mouvement une machine enfermée dans une boîte cylindrique, surmontée d'un électromètre, une légère balle de moelle de sureau. Un fil réunit cet appareil avec un autre semblable, placé dans une chambre éloignée; sa femme qui s'y trouve interprète les mouvements de la balle, reconnaît les mots qu'elle indique et les écrit de son côté; l'inventeur a donc formé un alphabet de ces mouvements. Comme la longueur du fil ne change rien aux indications de l'instrument, on peut, par ce moyen, correspondre à n'importe quelle distance.

AGRICULTURE

Influence des pins sur la température. — Il est réellement étonnant de voir les essences résineuses si peu utilisées dans les jardins maraîchers ou dans les fermes, comme protection contre les vents du nord et du nord-ouest. Les arbres verts sont d'une valeur incontestable pour protéger les jeunes végétaux, car les jardins qu'ils abritent sont toujours de quinze jours en avance sur les autres, qui sont exposés aux vents froids et aux gelées de l'hiver. Il n'y a pas de jardin qui ne puisse être rendu plus productif par ce moyen; ils brisent la force de la bise au printemps, lorsque les jeunes végétaux commencent à se développer. Chacun sait combien les légumes précoces sont mieux payés, et rendent plus que ceux qui arrivent à leur saison normale.

Les pins et les sapins élèvent la température des espaces qui les environnent. Chacun peut en faire l'expérience, en plaçant le thermomètre au-devant des pins, puis sur leur côté septentrional. Il n'est pas rare d'y trouver une différence aussi considérable qu'entre la température de mai et celle du mois de mars. Les vents qui nous arrivent du Nord, après avoir passé sur le sommet des monts neigeux, sont retenus dans leur course par des millions de feuilles fines, étroites et serrées, qui recouvrent les conifères et constituent une vraie paroi. On sait combien l'air froid est mauvais pour nos plantes; aussi devons-nous chercher à protéger nos jardins, autant que cela nous est possible, contre ces désavantages. (*Écho agricole.*)

Tendeur-raidisseur « le Rapide ». — Pour tendre les fils métalliques employés pour les clôtures, pour les cordons d'arbres fruitiers, pour les espaliers, on emploie des raidisseurs de différents modèles, qui ont plusieurs défauts : il en faut un au moins pour chaque fil, ce qui ne laisse pas, à cause de leur multiplicité, de constituer une dépense relativement considérable, si minime que soit le prix d'acquisition de chacun d'eux ; en outre, comme on

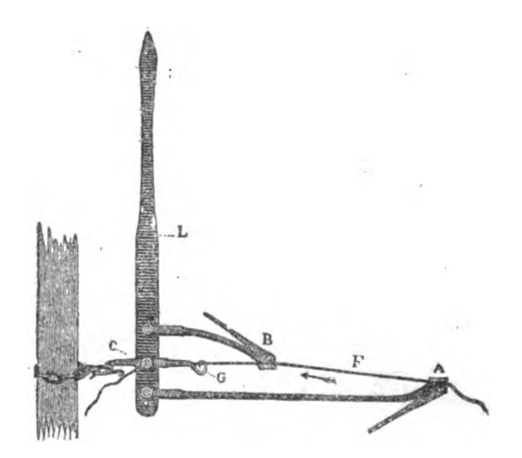


Fig. 1. — **Tendeur-raidisseur « le Rapide »**

doit les abandonner sur les fils, exposés à toutes les intempéries, ils s'oxydent, se détériorent, et ne peuvent plus fonctionner quand arrive le moment de s'en servir.

Un constructeur de Saint-Symphorien-de-Lay, M. Chevenier, a eu la pensée de les remplacer par un appareil unique, facile à transporter d'un fil à l'autre, d'une manœuvre simple et rapide, et dans

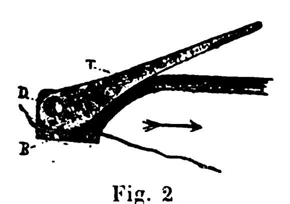


Fig. 2

ce but, il a imaginé les dispositions suivantes qui constituent un outil commode, destiné à prendre place dans toutes les exploitations agricoles ou horticoles.

Un levier L, articulé sur un crochet C qui sert à le fixer au poteau terminant la ligne que l'on veut tendre, porte, à égale distance au-dessus et au-dessous, deux bielles B et A, terminées par des pinces à prise automatique, destinées à saisir le fil que l'on veut tendre. Ces pinces ont la disposition indiquée dans la figure 2 ci-jointe, disposition employée dans plusieurs outils ; la mâchoire supérieure est excentrée, de telle sorte que la prise est automatique et d'autant plus ferme que le fil est plus tendu.

L'appareil étant en place, comme l'indique la

figure 1, si l'on incline le levier à droite, la pince B se desserre et court sur le fil vers la droite, tandis que la pince A fait prise et le ramène vers le poteau. Le mouvement inverse du levier fait agir la pince en B tandis que celle en A recule pour reprendre du champ. On continue les oscillations jusqu'au moment où l'on a obtenu la tension désirée ; à ce moment, le fil, qui tend à s'échapper, serre automatiquement les deux pinces. Tout reste en équilibre et l'ouvrier a les mains libres pour fixer définitivement le fil de fer.

Le jeu de cet appareil rappelle, à peu de chose près, le mouvement des bras d'un homme qui tire sur une corde, en faisant agir une main l'une après l'autre.

Il est évident que l'outil peut s'employer dans tous les sens, pourvu que l'on en assure le jeu en pressant, au moment opportun, sur les queues des pinces pour leur faire faire prise, quand la pesanteur n'agit pas dans le sens convenable pour en assurer le jeu.

La fabrication du tabac en Russie. — D'après les renseignements recueillis par le département des contributions indirectes, la fabrication du tabac en Russie pour l'année 1889 a donné les résultats suivants : les plantations du pays ont livré aux fabriques et aux dépôts 4 136 740 pouds (le poud est de 16,38 kilog,) de tabac en feuilles, dont 1 379 485 pouds de qualité supérieure et 2 757 255 pouds de qualité inférieure. En outre, ont passé en douane et ont été livrés aux dépôts et aux fabriques 61 344 pouds de tabac étranger. Le nombre des fabriques existant en Russie en 1889 était de 342, soit 3 de moins que l'année précédente. Ces fabriques ont reçu en livraison, outre le reliquat de 1888, 4 050 465 pouds de tabac, soit 4 774 pouds de moins qu'en 1888. De cette quantité il a été fabriqué 714 127 pouds de tabac à fumer, 913 pouds de tabac à priser, 77 097 pouds de cigares, 156 013 pouds de papyros, et 1 284 pouds de cigarettes.

INFLAMMABILITÉ

Des combustions spontanées. — D'après R. R. Tatlack, la combustion des matières organiques à basse température se produit dans les conditions suivantes :

1° Présence d'un corps contenant du carbone qui est combustible dans le sens ordinaire du mot;

2° Présence de l'oxygène;

3° Présence de l'humidité;

4° Une certaine température.

Ces conditions se trouvant réunies, la manifestation de la réaction dépendra de l'état physique du corps. L'état poreux, spongieux ou pulvérulent, favorise beaucoup l'oxydation.

Un incendie éclata brusquement dans un stock d'allume-feu, dans une petite fabrique où on les préparait en mélangeant de la sciure de bois à de la résine fondue. Un allume-feu intact, mis sous une cloche, s'y enflamma en moins d'une heure. L'enquête approfondie à laquelle on s'est livré, a établi que la cause du sinistre était due à la grande humidité de la sciure employée. Dans une autre circonstance, du fil en bobines qui avait été traité par l'huile de lin bouillante, chargé dans un wagon de chemin de fer, s'est enflammé spontanément au bout de quelque temps.

Dans un troisième cas, quelques centaines de tonnes de guano de poisson, venues par mer, avaient été entassées dans un magasin; au bout de peu de temps, la masse commençant à s'échauffer, on ouvrit le tas et une partie de la matière s'enflamma subitement. L'inflammation spontanée des cargaisons de charbon est un fait trop connu pour qu'il soit nécessaire d'y revenir. En mettant à 1210 kilog. le poids du mètre cube de charbon, et en admettant qu'il y a 1 mètre cube d'air interposé pour 3 mètres cubes de charbon, on voit que 3640 kilog. de charbon présentent approximativement une surface de 163 mètres carrés, en contact avec 254 grammes d'oxygène qui, en oxydant le carbone et le transformant en acide carbonique, élèveraient la température de 1 centimètre cube d'air de 12° à 2348°.

Pour rechercher la cause de l'inflammation spontanée de la houille que l'on pouvait attribuer au soufre, aux gaz inclus ou aux carbures fixes, on réduisit en poudre fine plusieurs variétés de charbon, et on abandonna la matière à l'air libre pendant 24 heures, pour permettre aux gaz inclus de se dégager. On sécha ensuite convenablement ces poudres à 100°, on détermina leur teneur en soufre et on chauffa pendant une heure et demie, à environ 180°. On constata, pour les charbons, une augmentation moyenne de poids d'environ 2 0/0. Mais l'augmentation en acide sulfurique était à peine de 0,1 0/0. Il est donc démontré que ce n'est pas le soufre qui est la cause de la combustion spontanée du charbon, mais bien les combinaisons carbonées de la houille qui absorbent l'oxygène. (*J. Ch. Ind.*)M.

L'inflammabilité du grisou. — On a étudié à diverses reprises la question de l'inflammation de grisou par les étincelles provenant du choc des outils. Les recherches les plus récentes ont été faites à Saint-Étienne, au moyen d'un pic qu'on frappai sur un bloc de porphyre, au-dessus d'un bec d'où sortait un mélange inflammable. Lorsque le gaz entrant dans ce mélange était du gaz d'éclairage les étincelles provoquaient presque à tout coup l'inflammation, mais on ne put jamais enflammer un mélange formé avec du grisou, ou plutôt du formène qui a les mêmes réactions. Des expériences, faites à Montceau-les-Mines, ont conduit au même résultat. On doit donc admettre que les



étincelles produites par le choc des outils ne sont pas susceptibles de produire l'inflammation du grisou.

Des expériences ont été aussi poursuivies au sujet des lampes électriques, et des dangers que peuvent causer leurs ruptures, ou les étincelles qui pourraient se produire au moment de la fermeture ou de la rupture du courant. Ce dernier doit être considéré comme nul et celui qui provient de la première cause peut toujours être évité si on a la précaution d'envelopper l'ampoule de la lampe d'un verre épais. On peut dire que si l'emploi des lampes électriques ne présente pas pour le mineur une sécurité absolue, il n'en constitue pas moins un progrès considérable qu'on doit espérer voir se réaliser le plus tôt possible, malgré les dépenses assez fortes de première installation qu'il nécessitera.

Ces divers points sont établis dans les rapports faits à la Commission de grisou, par MM. Chesneau, Mallard et le Chatelier.

Ces deux derniers ingénieurs, en étudiant les explosifs, dits de sûreté, employés dans les mines, ont reconnu que les mélanges d'air et de grisou présentent un retard à l'inflammation d'autant plus important que la température de la source calorifique est plus voisine de 650 degrés et que, pour qu'un explosif puisse être de sûreté, il est nécessaire que sa température de détonation soit inférieure à 2200°.

Les essais ont été faits avec des explosifs de trois catégories :

1° Des mélanges de binitrobenzine et d'azotate d'ammoniaque;

2° Des mélanges de coton octonitrique et d'azotate d'ammoniaque;

3° Des mélanges de nitro-glycérine ou de dynamite et d'azotate d'ammoniaque, dits *grisoutines*.

On s'est servi, pour ces essais, d'une masse cylindrique d'acier, percée d'un trou vertical de 550 millimètres de profondeur et de 45 millimètres de diamètre, dans lequel on place la charge. Le cylindre est enterré dans le sol; on place au-dessus un cylindre vertical en tôle, de $1^m,20$ de diamètre et de $1^m,47$ de hauteur, formant la capacité destinée à recevoir les mélanges explosifs. Sa partie supérieure est fermée par une toile paraffinée que l'on renouvelle après chaque essai. On amène, par un conduit spécial, le gaz d'éclairage destiné à concourir à la formation du mélange explosif après qu'il a traversé un compteur. On fait détoner l'explosif avec une étincelle électrique. Si on voit sortir la flamme de la partie supérieure, on estime que le gaz a été allumé.

On a également opéré en introduisant dans l'appareil des poussières de charbon qu'on soulevait à l'aide d'un agitateur, quelques secondes avant l'explosion.

Les conclusions de ces expériences sont que les explosifs de sûreté, qui ont été essayés, sont tous capables d'enflammer les mélanges d'air et de gaz d'éclairage; ils allument aussi, mais plus difficilement, les mélanges d'air et de grisou. Seulement, les conditions dans lesquelles ces essais ont été faits sont particulièrement dangereuses, et ne se rencontrent qu'exceptionnellement dans la pratique. Toutefois, on doit reconnaître que les explosifs de sûreté essayés ne répondent pas au desideratum de ne pas allumer les mélanges explosifs dans les conditions de l'essai. Mais la plupart des accidents sont produits par l'allumage des mines surmontées de bourrages. Dans ces conditions, les explosifs de sûreté présentent une sécurité presque absolue. Au point de vue des poussières, les explosifs à basse température paraissent être sans action nuisible, et devront être préférés toutes les fois qu'on les trouvera d'une force suffisante pour le travail à faire. (*Extr. du Bul. de la Soc. des Ingénieurs.*)

CORRESPONDANCE

La gravitation

Le *Cosmos* du 25 juillet contient une réponse de M. R. Duchemin à ma petite note du 13 juin.

Il faudrait plusieurs volumes pour suivre l'auteur de cette réponse dans tous ses détails, et nous sommes obligés de nous borner à quelques réflexions. Le débat ne sera pas clos, car il est parfaitement *incloercible* de sa nature.

« La comparaison entre la force d'attraction et une balle en mouvement est ingénieuse et pittoresque, mais ne prouve rien, car elle n'est pas fondée sur une parité suffisante. »

Rien, c'est un peu trop peu.

« Ce qui est vrai pour une balle, l'est-il également pour une simple force? »

La force d'attraction n'est donc pas une substance, matérielle ou immatérielle? Si elle est matérielle, et le *substratum* requis nous le donnerait à penser, notre comparaison est bonne; si elle est immatérielle, il doit lui être bien facile de traverser le vide absolu et de se passer de substratum.

« L'attraction, en effet, est un mouvement qui va de la périphérie au centre. Comment concevoir qu'un pareil mouvement se transmette à des corps situés au delà de la périphérie? Ce serait attribuer à un seul et même mouvement deux directions opposées. »

Ici, nous devenons rêveur? Où donc est la périphérie pour la force d'attraction? Qui l'a vue ou touchée, cette périphérie?

Joseph Vinot.

SCIERIES A ACTION DIRECTE

DE LA VAPEUR

POUR L'EXPLOITATION DES FORÊTS

Dans le langage forestier, l'exploitation comprend les opérations qui ont pour but la réalisation des produits des bois arrivés à l'âge auquel les arbres dont ils se composent, ont acquis les dimensions qui les rendent propres aux usages auxquels ils sont destinés. Ces opérations sont l'abatage et le façonnage. Prise dans l'acceptation forestière, cette dernière opération ne comprend que les façons données aux bois sur le parterre de la coupe, pour les amener à l'état où ils sont livrés au commerce.

L'abatage des bois s'effectue le plus généralement pendant la saison d'arrêt de la sève, c'est-à-dire du mois de novembre au mois d'avril. C'est le moment où les travaux des champs sont terminés et où, par conséquent, il est plus facile de trouver des ouvriers. C'est aussi celui où les tissus ligneux sont moins gorgés de liquides et par suite moins susceptibles de s'altérer.

Il est cependant des circonstances dans lesquelles les bois ne peuvent être abattus en hiver. Ainsi, dans les montagnes dont l'accès est rendu difficile à cause des neiges, les arbres résineux sont le plus souvent abattus pendant les mois de mai et de juin, et pourvu qu'ils soient écorcés promptement, leur qualité n'a pas à souffrir de ce retard dans l'abatage.

D'après une croyance populaire fort ancienne, car elle est rapportée par Pline, les bois abattus pendant les deux premiers quartiers de la lune se conserveraient bien, tandis que ceux qui sont abattus pendant la pleine lune jusqu'à la nouvelle seraient sujets à s'altérer.

Duhamel a fait de nombreuses expériences à ce sujet, et il n'a rien trouvé qui justifie cette opinion, pourtant si répandue, que la lune exerce une influence sur la qualité des bois.

L'abatage des taillis se fait à la hache pour les brins un peu forts, les *traînants* sont coupés à la serpe. La section doit être franche et aussi près du tronc que possible, l'écorce doit rester adhérente à la souche car c'est de cette écorce que viennent les bourgeons destinés à renouveler le taillis. Les vieilles souches sont ravalées au niveau du sol. Il est très important que la surface de la section soit bien nette et plutôt convexe que concave, afin que l'eau n'y séjourne pas.

Dans les parties de forêts qui sont inondées pendant l'hiver, les souches sont laissées un peu hautes, afin que les premiers bourgeons puissent se développer hors de l'eau; mais dans les terrains sains, on peut couper rase terre. Après l'exploitation, la terre se tassera assez pour que la souche s'élève de quelques centimètres au-dessus du sol, ce qui suffit pour déterminer la production des bourgeons.

L'abatage rase terre a pour but de donner du pied aux brins qui naissent sur les souches. Ceux qui se produisent sur de hauts étais sont mal attachés et sujets à être renversés par les vents, tandis que ceux qui viennent à fleur de terre, ou à peu près, s'enracinent dans le sol et forment des sujets qui ont toutes les qualités des *francs de pied*.

L'abatage des arbres de futaies s'opère, suivant les habitudes locales, à la hache ou à la scie. Dans tous les cas il est recommandé de couper d'abord les plus grosses branches, afin que la chute de l'arbre soit plus facile à diriger. L'ouvrier qui fait cet ébranchage se rend compte de la direction qu'il convient d'imprimer à l'arbre pour que sa chute cause aussi peu de dommages que possible, et il laisse dans cette direction quelques branches qui, par leur poids, fassent pencher l'arbre du côté où il doit tomber. Quand cet ébranchage est terminé, il attache au sommet de la tige principale une forte corde qui servira à diriger la chute.

Les bûcherons qui se servent de la hache commencent par ouvrir une entaille du côté où l'arbre doit tomber. Quand cette entaille est arrivée aux deux tiers du diamètre, ils en ouvrent une seconde du côté opposé, un peu au-dessus de la première. Quand ils jugent que le moment de la chute est proche, ils tirent sur la corde pour amener l'arbre dans la direction voulue. Ce mode d'abatage, quand il est appliqué à des arbres d'un fort diamètre, entraîne une perte de bois très notable, car les deux entailles réduisent en copeaux d'une valeur insignifiante, une portion importante du tronc, dans la partie où son diamètre est le plus grand.

Pour éviter cette perte, on procède souvent à l'abatage des gros arbres, en creusant autour de la souche une tranchée dans laquelle les grosses racines, mises à nu, sont coupées. L'arbre ainsi déchaussé est amené à terre avec toute sa culée. Ce mode d'abatage, qui s'emploie presque exclusivement pour le chêne, porte le nom expressif d'abatage à *cul noir*, parce que les culées de cet arbre sont, en général, fortement colorées en noir.

La scie à main, dite *passe-partout*, est aujourd'hui souvent employée à l'abatage des arbres.



La manière d'opérer est à peu près semblable à celle qui vient d'être décrite, si ce n'est que les entailles, qui font perdre beaucoup de bois, sont remplacées par des traits de scie beaucoup moins dommageables.

Pour éviter aux ouvriers le travail très pénible du sciage horizontal, on a cherché à substituer aux forces de l'homme celles des machines. L'attention des spécialistes, en ce temps de progrès considérables obtenus dans les scieries et machines-outils à travailler le bois, devait être excitée, et aujourd'hui les constructeurs bien connus, **MM. F. Arbey** et fils, ont établi une machine réellement efficace et réalisant une économie énorme sur les procédés ordinaires, si longs, si coûteux, et parfois même impossibles dans les grandes forêts des pays nouveaux.

Plusieurs tentatives avaient été faites, toutes se proposant d'atteindre le but en employant la vapeur comme force motrice, mais tous les engins imaginés jusqu'alors dans cette intention avaient échoué. Ils étaient compliqués, difficiles à établir, et le temps nécessaire pour les transporter d'un arbre à l'autre, et à les préparer pour le travail, aurait plus que contre-balancé toute l'économie qu'aurait pu faire réaliser l'abatage mécanique.

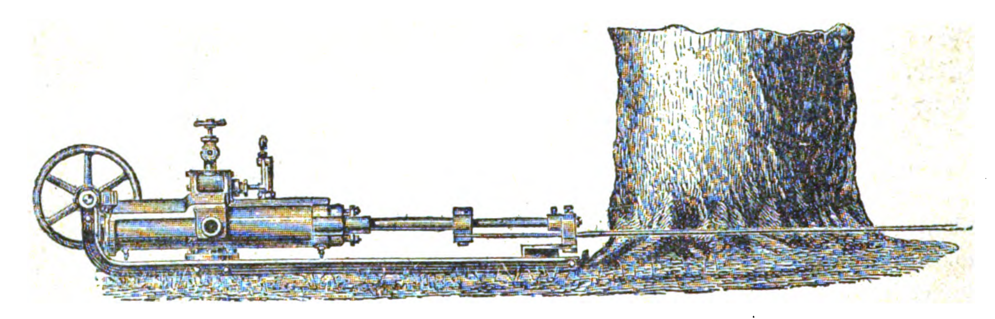


Fig. 1. — **Scierie à lame droite et à action de la vapeur**

La scierie à lame droite et à action directe de la vapeur, que représente la figure 1, n'a pas ces inconvénients; elle est si légère que l'on peut facilement la transporter en forêt, suspendue à l'essieu d'un petit véhicule à bras d'homme; une forte vis d'arrêt, sur une barre à pointes enfoncées dans l'arbre, suffit amplement à la fixer pour la mise en action; la rapidité de son fonctionnement est incroyable, puisque, en quelques minutes, un chêne ou tout autre arbre de bois dur peut être abattu, le diamètre étant de 1 mètre et plus. En y comprenant le temps pour la transporter d'un arbre à l'autre, cette scierie peut facilement abattre, en une journée de 10 heures, 40 arbres de cette dimension, production parfaitement constatée par l'expérience. Bien que cet outil récieux soit relativement de récente invention, on a déjà fourni un grand nombre de ces machines aux grandes Sociétés d'exploitation des forêts en Hongrie, Slavonie, Roumanie, Caucase.

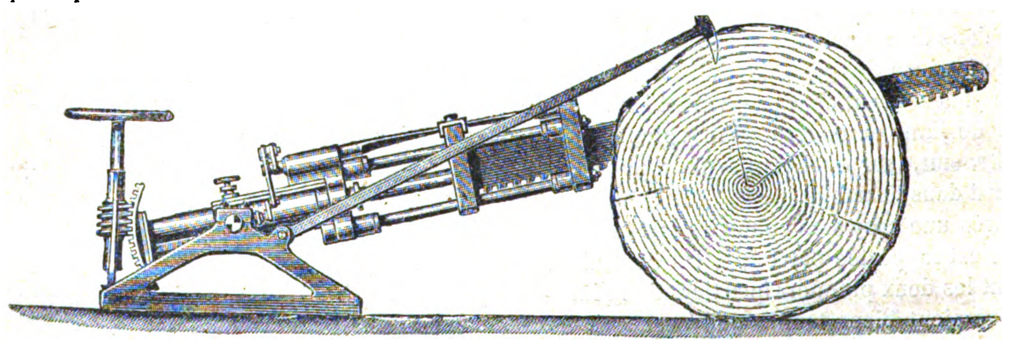


Fig. 2. — **Disposition pour les changements de direction de la lame**

Les principales recommandations à suivre sont les suivantes : il faut donner à la lame de scie la vraie denture à crochet, mais très écartée, de façon que la sciure puisse facilement se loger entre les dents, et de plus, autant que possible, il faut ne procéder aux abatages que hors de sève, c'est-à-dire au commencement de l'hiver; comme graissage, l'eau de savon est préférable à l'huile qui tend à former, avec la sciure, un mastic qui pourrait être nuisible au fonctionnement.

Il est bon de remarquer que la lame droite en

question peut prendre n'importe quelle position, grâce à l'agencement des organes; on peut donc l'employer pour couper les arbres sur les pentes les plus ardues, et cette transformation peut être telle que, comme dans la figure 2, cette machine devient une excellente scierie à couper de travers, à toutes longueurs, les troncs d'arbres couchés par terre, soit dans la forêt, soit dans le chantier; et, en effet, cette scierie à tronçonner a déjà rendu des services importants dans tous les établissements où il est besoin de couper les bois de longueur, tels que les fabriques d'allumettes, de placage, de bois tranchés, etc.

L'économie réalisée sur le bois à abattre est très grande, puisque, coupant le bois au ras du sol, elle épargne, dans un arbre de 1 mètre de diamètre, au moins 80 décimètres cubes de la meilleure partie du bois, de cette partie qui serait réduite en éclats si l'arbre était abattu par la hache.

Quant aux racines, aux souches, pourquoi n'aurait-on pas recours à un moyen explosif, à la petite cartouche de dynamite? Le plus ou moins de nécessité du défrichement dirigera du reste l'exploitant sur ce point.



Fig. 3. — **Exploitation d'une forêt avec une scierie à vapeur à action directe**

L'utilité en étant démontrée, décrivons la machine elle-même. Elle consiste en un cylindre à vapeur, de petit diamètre et de longue course, attaché à un bâti léger en fer forgé, sur lequel il est disposé, de manière à pivoter sur un centre; le mouvement du pivotage est imprimé au moyen d'une roue à main, tournant un filet de vis qui s'engrène dans un quart de cercle fondu à l'arrière du cylindre.

La lame est fixée immédiatement au bout de la tige à piston, que l'on fait marcher droit au moyen de guides, et les dents de cette lame sont couchées de manière qu'elles ne coupent que pendant la course de rentrée. La scie travaille donc par traction. Au moyen de cette disposition fort simple, on peut se servir de scies de la longueur de 2^{m},50 à 3 mètres, sans appareil de tension, parce que sa propre coupe est suffisante pour guider la scie en ligne droite au travers de l'arbre; et, comme les dents n'offrent aucune résistance à la course de sortie, toute possibilité de flexion de la lame est évitée.

Toute locomobile peut être employée à fournir la vapeur de cet outil à action directe. Mais quand, sur le terrain d'exploitation, on n'a point à mettre en mouvement les scieries pour le débitage, on peut se contenter d'une petite chaudière portative.

On fournit à la machine à haute pression la vapeur, au moyen d'un tuyau fort et flexible, et comme ce dernier peut avoir une longueur considérable, la chaudière peut rester dans tel endroit jusqu'à ce que la machine ait coupé tous les arbres dans le rayon déterminé par la longueur du tuyau à vapeur.

Si donc il s'agit de couper des bois dans une propriété où le moteur locomobile n'est point inconnu, c'est de la chaudière de ce moteur que l'on se servira; mais s'il est question de l'abatage de grandes forêts, dans des pays nouveaux, il sera préférable d'adopter une chaudière spéciale, légère, disposée, comme toujours, pour la combustion des déchets de bois, et au besoin trois ou quatre des scieries abatteuses pourront fonctionner à l'aide de cette chaudière dans diverses directions et sous la conduite d'un seul chauffeur (fig. 3).

Malheureusement, la machine à vapeur est encore un organe compliqué, d'un transport difficile, exigeant un approvisionnement continuel d'eau et de combustible; si elle est éloignée de son générateur, il faut des tuyaux très coûteux, d'une pose peu commode et dont le déplacement est dispendieux. Grâce à la transmission de force par l'électricité, on vaincra ces difficultés. Des machines facilement transportables, peu encombrantes, permettent d'utiliser à distance une force motrice quelconque, de la transporter et de s'en servir, précisément dans les pays dépourvus de voie de communication, d'un accès difficile, peut-être même dépourvus d'eau, dans les montagnes, là où il faut surtout aujourd'hui aller chercher les bois.

En dispensant du transport la partie la plus encombrante et la plus délicate de toute une installation, l'électricité vient apporter un puissant secours aux exploitants, en transportant la force fournie par un moteur fixe ou par une chute d'eau qui, jusque-là, était en grande partie inutile ou perdue.

Il est évident que ce transport de force n'est pas intégral et qu'en pratique, 50 0/0 se trouvent perdus en route; néanmoins si faible que puisse paraître ce rendement, que le progrès parviendra certainement à augmenter, il est déjà suffisant pour que l'on puisse, dans certains cas, remplacer économiquement un ensemble de petits moteurs par un moteur unique, proportionnellement moins coûteux de personnel et de consommation, et à plus forte raison l'est-il lorsqu'il s'agit de transporter les forces gratuites de la nature.

MM. Arbey étant arrivés à créer des types légers, quoique robustes, de scieries et outils se prêtant, par leur démontage, remontage et installation facile, à un déplacement fréquent, tout exploitant, disposant d'une force hydraulique ou d'un moteur à vapeur, pourra installer son exploitation mécanique, dont le moteur fixe mettra en mouvement les outils des différents chantiers distribués dans un rayon de quelques kilomètres.

L. Knab.

LE CONGRÈS
DE LA TUBERCULOSE

Lundi dernier s'est réuni à Paris le deuxième Congrès pour l'étude de la tuberculose. La première réunion avait eu lieu en 1888. Ses discussions avaient eu un grand retentissement; il avait émis un certain nombre de vœux relatifs aux mesures à prendre pour éviter la propagation de la phtisie.

La question principale, étudiée pendant ses séances, avait été celle des origines de la phtisie, des sources les plus fréquentes de sa propagation. La contagiosité et la nature parasitaire de la tuberculose, sous toutes ses formes, étant démontrée, ainsi que l'identité de la tuberculose des animaux, en général (1), et de celle de l'homme; la conclusion prophylactique qui semblait s'imposer était la destruction des animaux de boucherie atteints de tuberculose, leur exclusion de l'alimentation. Comme l'isolement des malades tuberculeux est à peu près impossible à réaliser, le Congrès indiquait à leur égard un certain nombre de précautions dont il désirait vulgariser l'emploi; telles sont : la désinfection des locaux qu'ils occupent et de leurs effets, la destruction ou la stérilisation des crachats. Le Congrès rédigea dans ce sens, et en forme de conclusion, des instructions au public. Soumises à la haute approbation et au contrôle de l'Académie de médecine, ces instructions en sont revenues fortement amoindries, certaines de leurs affirmations ayant paru un peu prématurées.

D'autres vœux, relatifs à la police sanitaire, eurent un meilleur sort. La première proposition était conçue en ces termes :

« Il y a lieu d'inscrire la tuberculose dans les lois sanitaires de tous les pays du monde, parmi

(1) La tuberculose aviaire paraît différer notablement de la tuberculose humaine, et n'est pas inoculable dans les mêmes conditions. C'est au moins une race très distincte.



les maladies contagieuses nécessitant des mesures prophylactiques spéciales, tombant sous le coup des lois et règlements sur la police sanitaire des animaux. »

Les pouvoirs publics l'ont adoptée, et si on n'a pas encore obtenu la saisie des animaux tuberculeux et la surveillance spéciale des vacheries consacrées à la production industrielle du lait destiné à être consommé en nature, la question fait beaucoup de progrès dans les esprits et sera, sans doute, résolue dans un temps prochain. Mais il faudrait avant, démontrer d'une façon non douteuse que le lait des vaches tuberculeuses est réellement infectant. Le fait est certainement loin d'être prouvé pour les vaches qui ne portent aucune lésion des organes de la lactation.

Ces questions n'ont pas fait beaucoup de progrès depuis le dernier Congrès. Cependant c'est encore la prophylaxie qui paraît avoir le plus préoccupé et occupé les séances de cette année.

Avant que l'on connût la nature parasitaire de la tuberculose, on attribuait la phtisie à une série de causes générales aboutissant à l'épuisement de l'individu. Ces causes persistent avec leur importance. Comme le fait remarquer M. Villemin.

« Nous n'avons rien à répudier de cet amas de connaissances accumulées par l'observation de bien des générations. Sans doute, on a eu tort de faire naître la tuberculose de toute pièce des multiples conditions réprouvées par l'hygiène, mais il ne pouvait en être autrement, vu l'état des connaissances de l'époque. De même, on aurait tort aujourd'hui de ne tenir compte, dans la production et l'extension de ce mal, que du germe déterminateur dont il dérive, sans reconnaître l'importance du terrain où il se développe.

» Celui qui trouverait le moyen de détruire, d'annihiler, dans l'organisme, le virus parasite qui engendre la tuberculose, rendrait assurément un service d'un prix incalculable; mais celui qui parviendrait à transformer l'économie en milieu réfractaire à son développement rendrait un service au moins égal, sinon supérieur. Nos efforts prophylactiques et thérapeutiques doivent donc être constamment dirigés vers ce double but: 1° détruire, amoindrir la virulence et la reproduction du germe créateur de la maladie; 2° renforcer la résistance du milieu et écarter toutes conditions qui l'affaiblissent. »

Ces quelques lignes du discours d'ouverture du célèbre académicien, président du Congrès, en résument l'esprit.

En détruisant et amoindrissant la virulence et la reproduction du germe créateur de la maladie, ne pourrait-on pas arriver à l'atténuer au point d'en former un vaccin, comme on l'a fait pour le charbon? mais ici les choses sont toutes différentes. M. Villemin va nous répondre :

« Les maladies virulentes, considérées au point de vue de leur évolution, offrent deux groupes bien distincts. Les unes, comme la fièvre typhoïde, les fièvres éruptives, dont la variole est le type et l'exemple depuis longtemps étudié, ont une évolution cyclique, d'une durée déterminée à peu près constante. Quand elles n'entraînent pas la mort, elles aboutissent, au bout d'un temps généralement assez court, à la guérison, après s'être épuisées d'elles-mêmes. Elles laissent l'économie dans un état particulier qui la rend impropre à servir de nouveau de terrain de culture au virus. Pasteur, en créant artificiellement l'atténuation de certains virus, a beaucoup étendu l'application de la préservation vaccinale. L'autre groupe de maladies microbiennes, dans lequel se range la tuberculose, diffère essentiellement du précédent. Celle-ci n'a rien de fixe dans sa durée, ni dans sa marche, ni dans les phases de son évolution; il y a des tuberculoses aiguës, à marche rapide, à lésions généralisées; il y en a d'autres à évolution lente, à marche torpide, à localisations restreintes, qui font supposer qu'elles sont d'une virulence de faible intensité. Mais l'observation n'autorise pas à conclure jusqu'ici que la maladie s'épuise d'elle-même, ni confère la moindre immunité relative. Tous les jours nous voyons des sujets atteints de cette variété de tuberculose finir par succomber, sous les coups répétés de petites poussées plus ou moins espacées, ou emportés par des manifestations qui prennent inopinément des allures aiguës après de longues périodes d'état torpide. Si l'on a vu des tuberculoses atténuées, locales, aboutir à des guérisons, celles-ci ne peuvent légitimement être attribuées à l'action du virus faible faisant office de vaccin; la guérison, aussi bien que l'atténuation elle-même, résulte vraisemblablement d'une cause que nous ne connaissons pas, qui agit ou sur la virulence, dont elle amoindrit l'intensité, ou sur le terrain, dont elle augmente la résistance. La tuberculose à forme atténuée ne semble procurer aucune préservation, aucune vaccination au bénéfice des sujets qui en sont atteints. Le virus tuberculeux ne crée pas d'immunité contre lui-même, du moins dans les conditions de l'observation de tous les jours. »

Cependant, des expériences, exposées par Grancher dans une des séances, démontrent qu'on peut obtenir une vaccination chez le lapin. En

employant sur ces animaux des virus progressivement croissants d'intensité, M. Grancher a obtenu chez eux une certaine accoutumance. Pour lui, la vaccination antituberculeuse existe, mais son efficacité est limitée et elle n'est pas inoffensive.

On ne pouvait toucher à cette question de la vaccination sans dire un mot des expériences de Koch. La tuberculine allemande a été expérimentée dans divers laboratoires; elle n'a tenu aucune des promesses de son inventeur.

Essayée sur les cobayes, elle les a rendus plus aptes à contracter la maladie lorsqu'on a voulu l'employer préventivement; elle a aggravé l'état de ceux qui étaient malades. Donc, les expériences du laboratoire, sur lesquelles se basait le bactériologiste allemand pour justifier ses essais sur l'homme, sont absolument inexactes. Une douloureuse déception a suivi la perte de nos illusions d'un jour.

Jusqu'ici, la bactériologie nous a appris à mieux diagnostiquer la phtisie, à en retrouver plus facilement les origines, mais n'est encore d'aucun secours pour son traitement.

A ce point de vue du traitement, nous ne constatons pas de grands progrès depuis deux ans. La plupart des médications, successivement proposées, n'ont eu qu'une gloire éphémère, et ont duré aussi peu que les malades sur lesquels on les a employées.

Il paraît devoir en être ainsi de la méthode d'injection de sérum de sang de chien ou de chèvre. Cette méthode se basait sur le fait, prématurément affirmé, de l'immunité de ces animaux à l'égard du bacille de Koch. Cette immunité n'existe pas, nous le savons, pour le chien; de nouvelles expériences de M. Collin viennent de le prouver pour la chèvre.

M. Verneuil a insisté sur la nécessité de l'habitation prolongée à la campagne. L'émigration urbi-rurale prévient la tuberculose et aide à sa guérison; l'émigration ruri-urbaine a des effets contraires.

De nouveaux modes d'administration de la créosote, l'emploi du tannin déjà connu, la médication du Dr Lannelongue pour les tumeurs blanches, paraissent être les seules choses importantes, au point de vue thérapeutique, que l'on ait eues à signaler.

On est loin du spécifique; mais l'ensemble des efforts tentés dans de multiples directions ne peut manquer d'aboutir à quelque résultat heureux pour l'humanité.

Dr L. Menard.

PREUVES DE COMMUNICATIONS

TERRESTRES ENTRE L'EUROPE ET L'AMÉRIQUE PENDANT L'AGE MODERNE DE LA TERRE (1)

Le mémoire actuel a pour objet la reconnaissance de changements des plus remarquables survenus dans la configuration des terres et des mers. Mon dessein est d'établir, par un ensemble de preuves, que deux continents, l'Europe et l'Amérique, ont été réunis, dans une certaine mesure, à une époque médiocrement ancienne. A considérer l'étendue de l'Atlantique, séparant l'Europe de l'Amérique, comme on en juge d'après les traversées ordinaires, on repousserait toute idée de passage entre les deux continents durant la période géologique actuelle. On ne devra plus être surpris de l'assertion, si l'on porte le regard vers les régions boréales des deux côtés de l'Atlantique. En effet, que l'on suive une ligne tirée des îles situées au nord de l'Écosse, des îles Feroë à l'Islande, de l'Islande au Groënland, du Groënland au Labrador, à travers le détroit de Davis, parsemé d'îles et d'îlots, on trouve une chaîne de terres seulement interrompue par des espaces de mer peu considérables, et en certains endroits d'une assez faible profondeur. Des affaissements du sol et des érosions ont déterminé un isolement de terres qui furent unies dans des âges antérieurs, lorsque déjà la nature vivante était celle-là même qui n'a cessé d'exister jusqu'à nos jours. Un phénomène analogue à celui qui a produit la séparation de l'Angleterre.

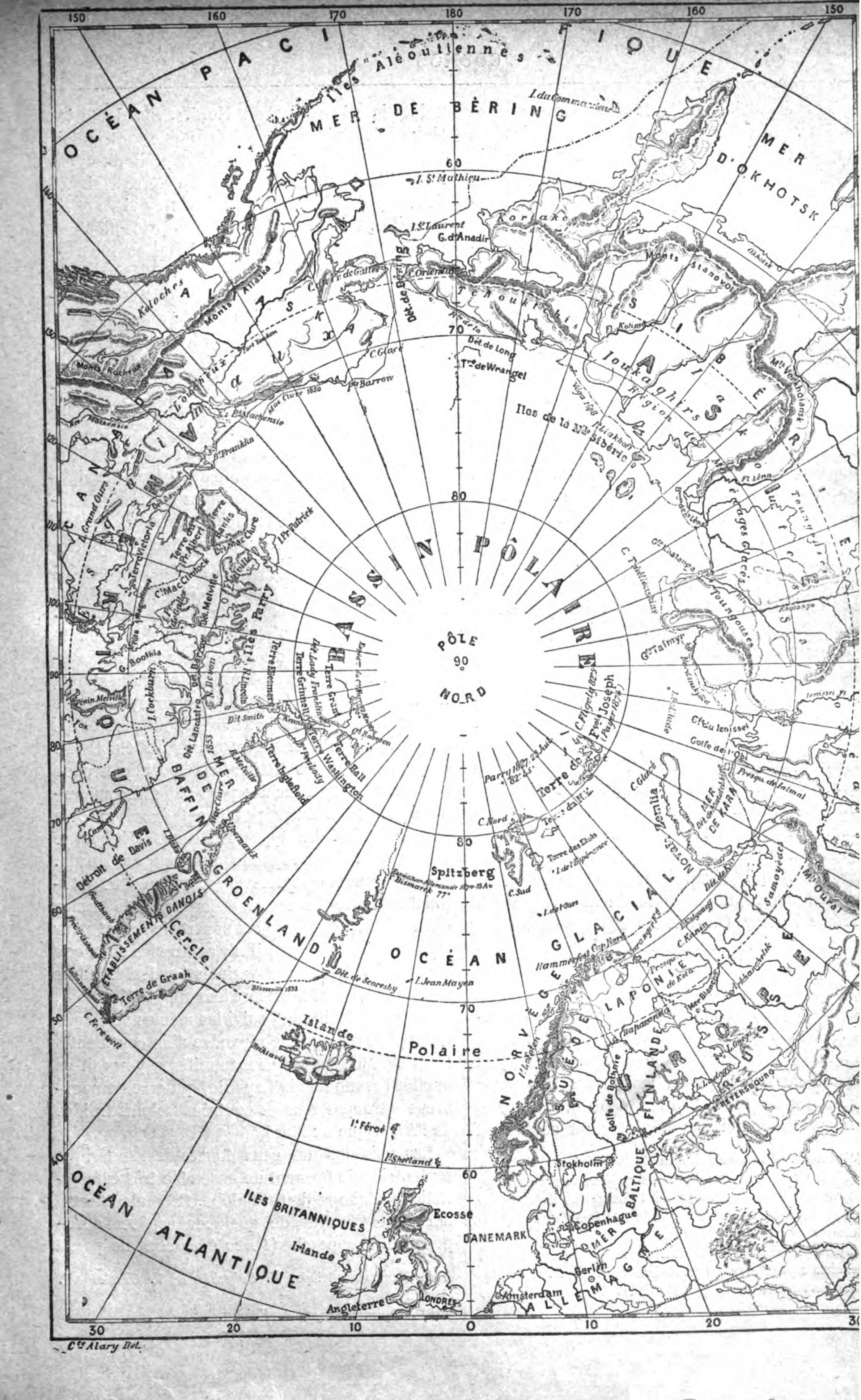
L'application de l'Histoire naturelle à la Géographie physique et à l'Histoire du Globe, fait jaillir à cet égard une pleine lumière. La flore et la faune de l'Amérique du Nord se distinguent de celle de l'Europe par des traits essentiels. Ce fait contribuera singulièrement à rendre frappant le passage de nombre d'espèces d'Europe en Amérique. La démonstration paraît complète lorsqu'on envisage la quantité et la qualité des végétaux et des animaux, habitant à la fois l'Europe et l'Amérique.

Plusieurs anémones du nord de l'Europe (2) se mêlent à la végétation de l'Amérique septentrionale. Il n'en est pas autrement pour différentes crucifères (3), pour des violettes, pour plusieurs

(1) *Comptes rendus.*

(2) *Anemones patens, A. Narcissiflora, A. hepatica.*

(3) *Cardamine Bellidifolia, Arabis petræa, Draba incana*..


OCÉAN PACIFIQUE
Iles Aléoutiennes
MER DE BÉRING
I. du Commandeur
MER D'OKHOTSK
I. St Mathieu
I. St Laurent
G. d'Anadir
Koriaks
Monts Stanovoï
Monts Alaska
ALASKA
Dét. de Béring
C. Orientale
Tchouktchis
Monts Rocheuses
Kolochès
Dét. de Long
Tre de Wrangel
C. Glacé
Pte Barrow
SIBÉRIE
Iles de la Nlle Sibérie
Région
Pt Franklin
CANADA
I. Pr. Patrick
Terre Victoria
Iles Parry
BASSIN PÔLAIRE
PÔLE 90° NORD
G. Boothia
Terre Ellesmere
Terre Grinnell
Terre Grant
Dét. Lancastre
N. Devon
Dét. Smith
Terre Washington
MER DE BAFFIN
Dét. de Davis
GROENLAND
ÉTABLISSEMENTS DANOIS
Terre de Graah
C. Farewell
Terre François Joseph
Spitzberg
C. Nord
C. Sud
Terre des Etats
Nlle Zemble
MER DE KARA
Golfe de l'Obi
Presqu' de Ialmal
Mts Ourals
Samoyèdes
Presqu' de Kola
LAPONIE
FINLANDE
Golfe de Bothnie
St PETERSBOURG
OCÉAN GLACIAL
Cercle Polaire
Dét. de Scoresby
I. Jean Mayen
Islande
Ies Féroé
Iles Shetland
NORVÈGE
SUÈDE
Stokholm
MER BALTIQUE
Copenhague
DANEMARK
Berlin
ALLEMAGNE
Amsterdam
Ecosse
ILES BRITANNIQUES
Irlande
Angleterre
LONDRES
OCÉAN ATLANTIQUE
Ctt Alary Del.

espèces de stellaires de la famile des Caryophyllées. L'astragale des Alpes prospère au Canada. Parmi les rosacées, on note une série d'espèces des contrées boréales de l'Europe et de nos régions alpines qui se trouvent dans l'Amérique du Nord; des spirées, des potentilles, d'autres encore. Ce sont en multitude des saxifrages, des épilobes, des chèvrefeuilles, en particulier la célèbre *Linnea borealis*. Des bruyères de plusieurs genres, le rhododendron de Laponie, des primevères ont également trouvé le chemin de l'Amérique. Les familles des Scrophulaires, des Labiées, des Borraginées, des Gentianes sont aussi représentées dans le nouveau monde par des espèces identiques. Dans la végétation arborescente, des aunes, des saules, des genévriers, l'if commun, existent dans les régions froides ou tempérées des deux mondes. Si l'on évite de s'arrêter aux Graminées et aux Fougères dont la dissémination à grande distance est des plus ordinaires (1), on pourra citer des plantes qui ne semblent guère aptes à franchir les bras de mer, des Orchidées, des Liliacées de l'Europe boréale devenues communes dans l'Amérique du Nord.

Le monde si nombreux des insectes fournit à centaines des exemples d'êtres qui ont passé à travers les régions arctiques d'Europe en Amérique. S'agit-il des coléoptères, insectes en général sédentaires et ne possédant que des moyens de locomotion trop faibles pour qu'ils puissent s'aventurer au-dessus d'une mer, on n'en cite pas moins de trois à quatre cents espèces qui sont communes aux deux continents. On est surtout frappé du nombre des espèces carnassières (Carabides) qui, vivant à terre et se réfugiant sous les pierres, ne se disséminent qu'avec une extrême lenteur. On suit ces espèces de coléoptères carnassiers du nord du continent européen à l'Islande, aux rivages du Groënland, au Labrador et au Canada (2). On s'abuserait beaucoup, si l'on imaginait que l'homme, dans ses multiples pérégrinations, a pu transporter par delà les mers une multitude d'infimes créatures. Malgré les hasards de chaque jour, malgré les transports incessants de toutes sortes de denrées, notre hanneton commun n'a été introduit sur aucun point de l'Amérique du Nord. Sans doute les lépidoptères aidés du vent favorable sont parfois entraînés au-dessus de la mer, et il n'est pas impossible que, tombant sur une terre éloignée de leur pays d'origine, ils puissent y vivre et s'y propager. Ce sont toujours des cas exceptionnels et c'est comme une légion qu'il faut compter les lépidoptères du nouveau monde. Nos vanesses communes abondent dans les parties septentrionales de l'Amérique, le morio, la grande tortue, la petite tortue, le vulcain (1), les argynnes de la Laponie et de l'Islande (2), ainsi que les satyres du genre chionobas, vivent également au Labrador. Ajoutons qu'il serait facile de beaucoup étendre cette énumération.

(1) M. O. Franchet, botaniste attaché au Muséum d'Histoire naturelle, a fait, à ma prière, une recherche très complète des végétaux de l'Europe boréale qui se sont plus ou moins répandus dans l'Amérique septentrionale.

(2) *Blethisa arctica, Nebria nivalis, Bembidium Grapei, Patrobus septentrionis, Pterostichus vitreus, P. arcticola, Amara erratica, A. interstitialis. A. brunnea, Platyrus Bogemanni, Miscodera arctica.*

Il est encore à noter que des recherches bien dirigées conduiront à reconnaître, dans certaines formes américaines très voisines de formes européennes, des variétés locales d'une même espèce.

A l'appui de notre thèse, il convient de rappeler que des êtres incapables de grands déplacements: des araignées des contrées arctiques ou des régions alpines ont été observées au Groënland. Maintenant, si l'on s'arrête à la considération de l'aire géographique de différents animaux vertébrés, on en tire les plus précieuses indications, la marte commune, la fouine commune, l'hermine des contrées froides de l'Europe, ont passé dans l'Amérique du Nord. Autrefois, on établissait trop volontiers des distinctions spécifiques pour des êtres existant sur des pays éloignés; aujourd'hui, on ne s'abuse pas à cet égard avec la même facilité. Un type bien caractéristique, le castor, s'est assez répandu d'Europe au Canada. Les différences que relevèrent les anciens naturalistes, entre le castor d'Europe et le castor d'Amérique, sont des plus superficielles, et pour les zoologistes actuels, il n'y a entre les deux que des signes de simples variétés locales. D'autres rongeurs, tels que le célèbre lemming de Norwège, le lièvre variable, ont suivi les mêmes voies que les précédents pour se répandre d'un continent à l'autre. Enfin, parmi les mammifères, pourrait-on oublier le renne de la Laponie, qui erre en nombreuses troupes dans les contrées les plus froides de l'Amérique du Nord?

Les poissons des eaux douces de l'Amérique septentrionale forment un ensemble très caractéristique d'une région du globe. Cependant cette faune s'est accrue de quelques espèces européennes. Une perche (*Perca flavescens*) ne paraît

(1) *Vanessa antiopa, V. Polychloros, V. Urticæ, V. Atalanta.*

(2) *Argynnis Freya, A. Frigga.*

pas devoir être séparée de la perche fluviatile d'Europe. Les particularités dans le nombre et les proportions des épines qui garnissent l'opercule sont tellement variables, suivant les individus, qu'on ne saurait y voir les caractères d'une espèce distincte (1). Notre chabot de rivière (*Cottus gobio*), répandu dans toute l'Europe boréale, vit au Groënland et dans l'Amérique septentrionale. Notre brochet d'Europe habite les eaux douces de l'Amérique du Nord en compagnie d'une espèce très distincte propre au pays. Or, il est parfaitement avéré que jamais, ni la perche fluviatile, ni le chabot de rivière, ni le brochet, ne quittent les eaux douces. Ces poissons n'ont donc pu se disséminer qu'au temps où les terres jetées entre l'ancien et le nouveau monde se trouvaient en parfaite union.

Ainsi abondent tellement les preuves de communications terrestres entre l'Europe et l'Amérique pendant l'âge moderne de la terre, qu'il ne semblera pas trop présomptueux de déclarer qu'une certitude a été dégagée, qu'une vérité a été mise en lumière.

ÉMILE BLANCHARD.

LES PONTS DE CORDAGES

A LA GUERRE

Nous avons précédemment parlé avec quelques détails (2) des matériaux que nécessitait, en temps de guerre, le rétablissement des ponts de chemins de fer. C'était prendre le problème par ses côtés les plus difficiles, et le passage des troupes, avec les seules voitures qui les accompagnent sur les routes ordinaires, n'exige pas des ponts aussi robustes.

Le franchissement d'un fleuve important est une opération généralement prévue et préparée de longue main. L'Etat-Major de l'armée amène alors, à point nommé, un équipage de ponts de bateaux, qui permet de traverser sans difficulté les cours d'eau les plus larges; mais le nombre des équipages dont une armée dispose est restreint, et les circonstances se présenteront fréquemment, au contraire, où l'on se trouvera dans la nécessité de franchir une rivière de dimensions modérées, au moyen de passerelles légères et improvisées. Ces passerelles se construisent, autant que possible, au moyen des matériaux que l'on trouve sur place : les arbres de la rive et les charpentes des maisons voisines. Dans bien des cas, ces moyens sont insuffisants, et leur mise en œuvre exige toujours un travail considérable.

Les procédés varient à l'infini avec les ressources dont on dispose, avec l'inspiration de l'ingénieur qui préside à la construction, sans qu'aucune règle précise apporte à chaque cas particulier sa solution. Parmi ces procédés, il en est un, fort simple, et qui vient tout d'abord à l'esprit: une corde tendue au-dessus de la brèche constitue, en effet, aisément, un moyen de communication entre les deux rives. On peut s'en servir pour établir un va-et-vient, et, si l'on place une double corde, à intervalle convenable, on conçoit qu'il soit possible d'y suspendre même le tablier d'un pont.

Cette méthode, avec toutes les variations que son application comporte, a donné naissance à la classe nombreuse des ponts funiculaires ou ponts suspendus; mais il convient de ranger ces applications en deux catégories principales, suivant que les cordages tendus au-dessus de la rivière ou du ravin supportent directement le tablier, ou que celui-ci a une indépendance relative et se trouve simplement rattaché, par des liens verticaux, aux câbles de soutien.

Dans le premier cas, le tablier suit la courbure qu'affectent toujours les câbles, quelque tendus qu'on les suppose : ce sont les *ponts sur chaînettes*. Dans le second cas, le tablier peut être maintenu horizontal, en donnant aux liens verticaux des longueurs convenables; il n'est plus nécessaire de tendre outre mesure les câbles de support. On les laisse, au contraire, flotter en décrivant une vaste parabole; mais le tablier étant établi en dessous de cette courbe, on voit qu'il est nécessaire de relever les points de départ et d'arrivée. A cette courte description, on reconnaît les ponts suspendus que l'on construit habituellement pour les installations permanentes. Sur les rives, ou sur des piles rapprochées des rives, on élève, soit des pylones en maçonnerie, soit des bielles métalliques, dont la hauteur mesure la flèche de la parabole décrite par le câble flottant. Ce câble va, du reste, se fixer obliquement en arrière, et s'ancrer solidement dans un massif maçonné sur la rive. On comprend qu'une pareille installation ne puisse s'improviser; aussi, les *ponts à cor-*

(1) A ma demande, mon collègue du Muséum d'Histoire naturelle, M. Léon Vaillant, a bien voulu examiner d'une manière comparative avec notre perche fluviatile d'Europe tous les individus de la perche d'Amérique (*Perca flavescens*), que renferment les collections du Muséum, et, en vérité, les différences reconnues sont de si faible importance qu'elles n'autorisent nullement une distinction spécifique.

(2) *Cosmos*, n°s 296, 297, 300, 302.

dages flottants n'ont-ils point donné lieu à des applications militaires, tandis que l'histoire des guerres passées nous offre de nombreux exemples de ponts sur chaînettes.

Le premier en date — je veux dire le premier que l'on cite — est le fameux pont que Xerxès établit sur l'Hellespont. Sur une double rangée, les vaisseaux furent placés en ligne, s'étendant sur 1500 à 1600 mètres de longueur entre Sestos et Abydos. Ces navires formaient, pour ainsi dire, les piles d'un double pont; ils étaient reliés par des cordages fournis par les Égyptiens et les Phéniciens, et, sur ces cordages bien tendus, on construisit, avec de forts madriers, un plancher solide que l'on recouvrit encore d'une couche de terre bien battue.

On trouverait sans doute dans l'antiquité beaucoup d'autres applications des ponts funiculaires, avant d'atteindre le moyen âge, où nous voyons un pont de ce genre, jeté par les Suisses, en 1515, sur le Pô, près de Casal; et un autre, jeté sur le Clain, au siège de Poitiers, en 1569, par l'amiral Coligny.

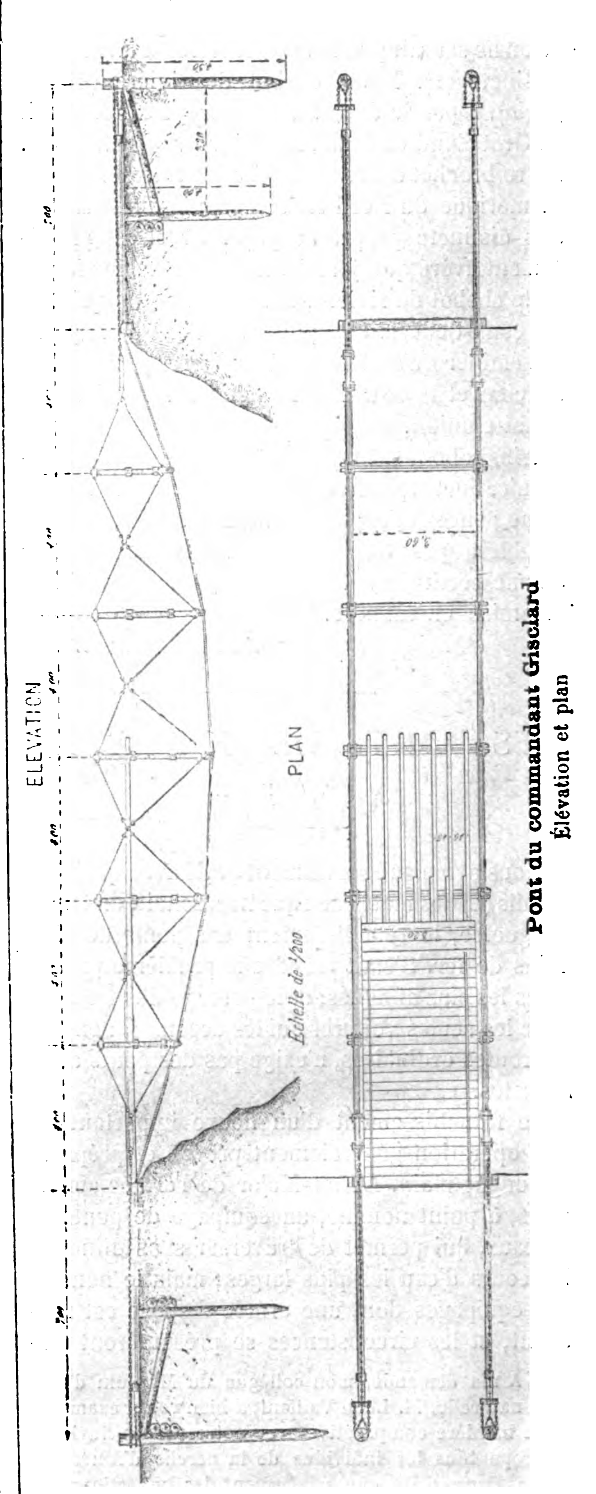
Henri, prince d'Orange, se servit également de ponts de cordages dans ses entreprises contre Gand et Bruges, en 1631, et les Français en firent usage pendant la guerre de 1742, en Italie.

On reproche souvent aux ponts sur chaînettes de ne pas se prêter au franchissement des larges brèches qui forceraient à dépasser les dimensions raisonnables pour les câbles qui les forment. Cependant le colonel Sturgeon, pendant la campagne de 1810, en Espagne, ne craignit pas d'en construire un de 30 mètres de portée, pour réparer le pont d'Alcantara, et toute l'artillerie passa sur cette passerelle légère.

Depuis lors, on peut encore citer la réparation du pont de Romans, sur l'Isère, exécutée en 1814, par le même procédé, et enfin, un pont de cordages et de bateaux, construit par les Anglais sur l'Adour, au cours de la même campagne.

Quoique par leur portée, généralement restreinte, les ponts sur chaînettes s'appliquent aux installations permanentes moins bien que les systèmes à câbles flottants, il en a été cependant construit d'assez nombreux spécimens en Amérique, dans les Cordillères notamment, où la passerelle de cordes de Chambo n'a pas moins de 40 mètres de portée pour une faible largeur de 2m,05. Dans les Grandes-Indes, le pont de Chouka atteint une longueur de 46 mètres. Ces divers ouvrages servent simplement au passage de mulets chargés, et ne supporteraient pas, sans doute, de trop lourds véhicules.

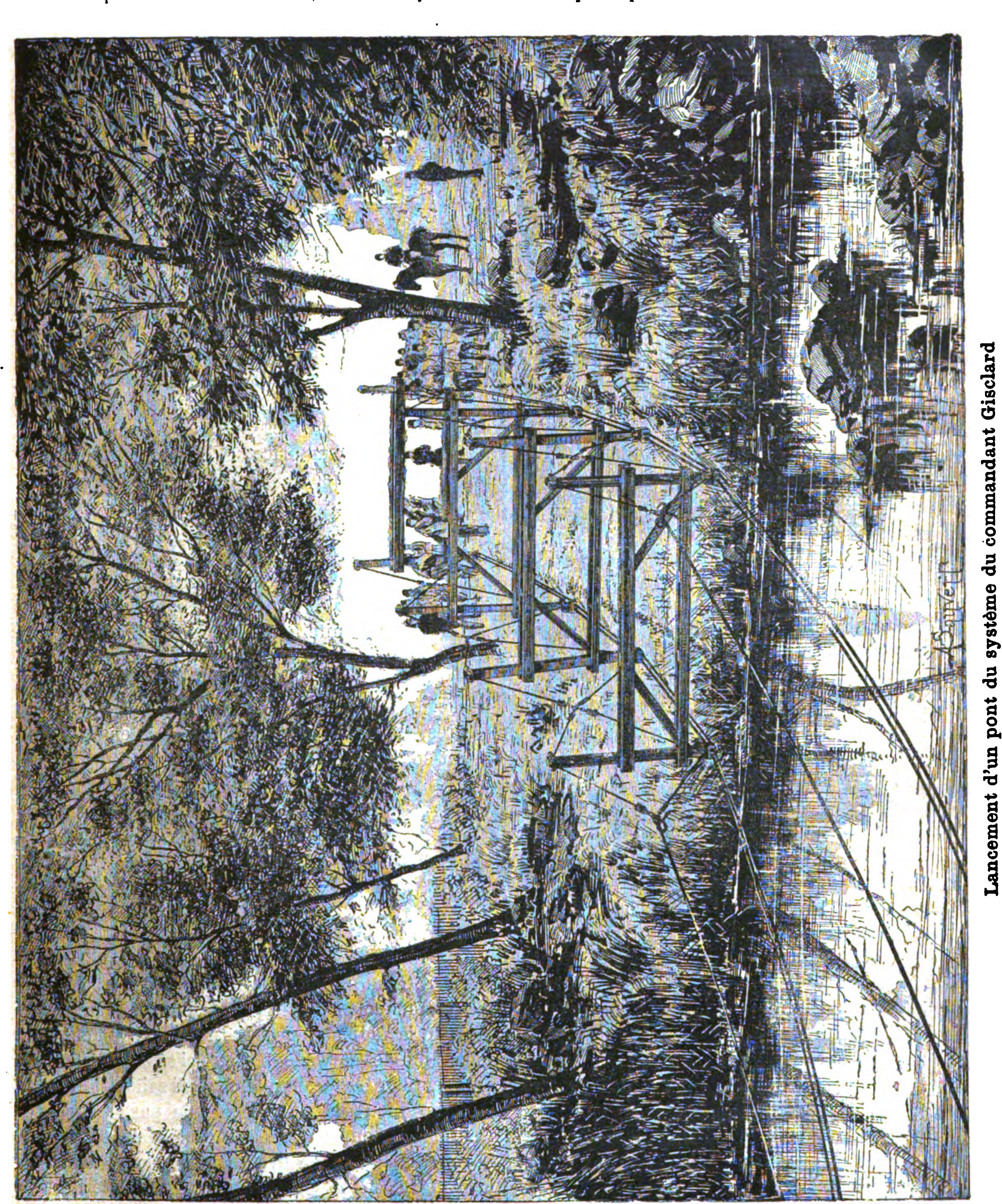
Du reste, un des principaux défauts des ponts sur chaînettes, c'est la forme concave qu'affecte le tablier et qui les rend d'un parcours incom-



Pont du commandant Gisclard
Élévation et plan

mode aux voitures. Il est nécessaire, en outre, de constituer très solidement les points d'attache, condition essentielle de la parfaite stabilité du

pont; mais la traction se faisant dans le sens horizontal, il est relativement facile de réaliser la complète fixité des culées, en enfonçant un nombre suffisant de pieux, en retraite les uns sur les autres, auxquels viennent s'attacher les câbles principaux.



Lancement d'un pont du système du commandant Gisclard

Ces réserves faites, il est aisé de comprendre pourquoi l'on a toujours préféré les ponts sur chaînettes aux ponts de cordages paraboliques, lorsqu'il s'est agi d'improviser un ouvrage.

Dans ces derniers, le rapport du poids de la surcharge accidentelle au poids mort du pont est

généralement assez grand par suite de la nécessité d'avoir un matériel léger et facilement transportable; il en résulte que les déformations produites par le déplacement des fardeaux sont considérables. Or on sait que lorsqu'un point, faisant partie d'un système flexible, a été dérangé de sa position d'équilibre, il n'y revient que par une série d'oscillations et d'ondulations, qui, dans le cas qui nous occupe, compromettent grandement la solidité du tablier, en même temps que le contreventement latéral lui-même est délicat.

Comme on le voit, les deux systèmes présentent leurs inconvénients particuliers, qui ont empêché d'en généraliser l'emploi, ce qui est regrettable, puisqu'ils offriraient le moyen facile de franchir des brèches assez considérables avec un matériel très peu encombrant et d'un transport facile.

Le commandant du génie Gisclard a cherché une combinaison nouvelle des éléments funiculaires, qui permît d'éviter les inconvénients signalés, et le pont qu'il a réalisé présente une judicieuse application, susceptible de rendre notamment les plus grands services à la guerre.

Le tablier est horizontal; il est soutenu par des palées de support, régulièrement espacées, s'appuyant elles-mêmes sur les câbles principaux qui peuvent prendre une courbure plus prononcée que lorsqu'on leur fait porter directement le tablier. Il en résulte une réduction notable dans leur tension. Mais, d'autre part, le système ne participe pas à l'instabilité habituelle des ponts de cordages paraboliques, parce que l'ensemble de la construction est réticulé et affecte la forme d'une figure rigoureusement invariable. C'est une véritable ferme dont les deux points d'appui sont ancrés sur les culées: elle ne saurait éprouver d'autres déformations que celles qui peuvent résulter de l'allongement des câbles ou du déplacement des points d'attache.

L'ensemble de la construction est porté par deux câbles métalliques, disposés parallèlement à 3^{m},60 l'un de l'autre, et tendus en travers de la brèche à franchir. Les palées en bois, qui posent sur ces câbles par leur extrémité inférieure, sont espacées de 4 mètres, et, pour les maintenir verticales, on les a reliées deux à deux par des croix de Saint-André, en cordes métalliques. Ce système réticulaire est terminé vers les deux rives, par deux brins horizontaux, qui se rattachent aux culées par des moufles de tension.

Les points d'amarrage sont faciles à obtenir, d'une manière solide au moyen de pieux enfoncés dans des trous de forage, élargis, s'il est nécessaire, par l'explosion d'un long saucisson de dynamite. Les montants de palées dépassent le niveau du pont et servent à fixer une balustrade en corde.

Quant à la mise en place, elle est facile comme pour tous les ponts de cordages; car, dès que les deux câbles principaux sont fixés en travers de la brèche, ils offrent un point d'appui pour le montage de tout le reste. Le commandant Gisclard opère sur la rive, et dans le prolongement de l'emplacement définitif, l'assemblage des palées et de leurs cordons métalliques. Ces palées portent à leurs extrémités inférieures des patins à gorge, qui permettent de les faire glisser sur les câbles, tandis qu'on opère une traction sur les moufles de tension horizontale, jusqu'à ce que tout l'appareil se trouve en place. Il ne reste plus alors qu'à poser le tablier par les méthodes ordinaires.

Si l'on tient compte de ce que les matériaux du tablier et même des palées peuvent facilement se trouver sur place, et que le travail que comporte leur assemblage est de peu d'importance, on voit que le seul matériel à transporter se réduit à des câbles métalliques et à des ferrures peu nombreuses et d'un poids restreint.

Les expériences auxquelles ce système a donné lieu lui ont du reste été complètement favorables, et l'on doit souhaiter d'en voir généraliser l'emploi, en dehors même des applications militaires, pour des installations de passerelles à la campagne. Les pièces pourraient être alors fort légères, et la construction dans son ensemble serait en définitive peu coûteuse.

G. Béthuys.

GERMINATION DE LA RAVE

La graine de la Rave (*Raphanus sativus* var. *vulgaris* Coss. et Germ.) est subglobuleuse, légèrement anguleuse, et un peu allongée dans le sens de la radicule, c'est-à-dire parallèlement à l'insertion des cotylédons. Ceux-ci se manifestent vers leur bord extérieur par un repli saillant, limitant un sillon qui se rétrécit à la partie supérieure. Les enveloppes qui protégeaient dans l'ovaire le germe en évolution se confondent à la maturité en un testa résistant, brun extérieurement et couvert de très petits poils apprimés, tous dirigés dans le même sens, qui lui donnent un aspect un peu chagriné; ce testa, qu'il est facile de détacher, est sec, ruptile, et composé

exclusivement, comme d'ailleurs tous les tissus de la graine à cette époque de son existence, d'utricules sensiblement sphériques.

Le testa étant séparé de la partie interne, l'embryon apparaît avec la forme générale de la graine : mais les cotylédons sont séparés par un sillon plus profond, qu'accentue encore le développement de la radicule. Les organes dans l'embryon sont peu distincts : les cotylédons sont représentés par deux masses épaisses, jaunâtres, sans organisation appréciable, fragiles, et constituées par une matière uniforme, sauf à la surface où courent quelques cellules allongées, qui toutes convergent vers la périphérie; la gemmule et la tigelle sont rudimentaires et à peine visibles. Par contre, la radicule prend rapidement un développement considérable; elle déchire le testa et fait hernie à travers l'ouverture sous la forme d'une petite proéminence conique, très blanche, celluleuse et ferme, qui s'implante verticalement dans la terre, et par conséquent, selon la position de la graine, se prolonge directement ou se recourbe : le premier indice de sa vitalité est cette tendance à fuir la lumière, et à prendre un appui dans le sol. Elle s'allonge peu à peu, mais toujours obliquement par rapport au point d'insertion des cotylédons, lesquels n'ont encore, ni leur forme définitive, ni la situation respective qu'ils occuperont quand leur développement sera complet.

Rien n'est plus curieux à suivre que l'évolution progressive de ces deux organes, d'abord demi-sphères mal limitées et non stipitées, composées de lobes confluents, que distingue à peine une mince pellicule séparative. Si l'on soumet l'embryon à la double influence de la chaleur et de l'humidité, les parties se différencient rapidement; on aperçoit alors le cotylédon supérieur, qui est et reste constamment plus grand, plié sur lui-même en deux parties égales, que sépare une légère échancrure arrondie; à la base du sillon ainsi formé apparaît la gemmule sous la forme d'une très petite proéminence aiguë, seulement visible à un fort grossissement, et dans le sillon lui-même, protégeant également la gemmule, se trouve l'autre cotylédon, plié en sens inverse.

A cette époque, ils sont encore épais et jaunâtres, chargés de sucs nutritifs, que l'absorption de l'eau va dissoudre et transporter dans la gemmule, qui est la seule partie de l'embryon destinée à changer de forme et à assurer l'existence future, avec tous ses caractères, de l'individu. Une section transversale montre qu'ils deviennent distinctement cellulaires, et déjà dans leur intérieur apparaissent quelques faisceaux fibreux et quelques vaisseaux. Leurs parties analogues sont disposées symétriquement, c'est-à-dire, que les couches de cellules qui doivent former l'épiderme supérieur, sont tournées l'une vers l'autre, tandis que la cuticule inférieure règne d'une manière continue autour de la petite masse formée par la réunion des deux cotylédons, ce qui démontre bien que dans l'ovule, cette masse s'est formée tout entière en même temps, plus organisée au centre d'où les éléments rayonnaient, plus celluleuse vers la périphérie, de formation plus récente; et non point en deux parties, ayant l'une un épiderme distinct, l'autre une cuticule mal définie, adhérente à cet épiderme bien organisé. La différenciation des deux organes et la délimitation de la part revenant à chacun ne sont survenues que postérieurement à l'élaboration et à la formation de la substance commune qui les constitue, mais cependant avant la complète maturité de l'ovule, puisqu'ils sont bien distincts dans la graine, quoique unis par un contact intime.

Les premiers phénomènes de la germination, dont la marche a pour origine cette tendance inhérente à la grande majorité des organismes vivants, et qui les pousse à produire leurs organes suivant un mode symétrique, nous permettent de poser les propositions suivantes. D'abord, les parties affectent dans l'embryon la disposition qu'elles doivent conserver plus tard dans la plante développée; mais avec les différences qui résultent de l'obligation où elles sont de se comprimer mutuellement, afin d'occuper le moins d'espace possible; on sait, en effet, que les divers organes qui constituent la graine sont intimement unis, et qu'il n'y a aucun vide entre le testa et l'amande.

Cela étant admis, si nous considérons un embryon développé, nous voyons les deux cotylédons opposés par la base et tournant dans le même sens leurs faces analogues : d'où il semble qu'on pourrait conclure qu'ils ont évolué chacun séparément, et d'une manière uniforme, et que, par conséquent, ils se trouvent pliés ou roulés dans l'embryon de la même manière, et tournent en dehors les arêtes qui marquent la face inférieure entre l'échancrure terminale et le point d'insertion. Il n'en est rien, ainsi que nous l'avons montré, et modifiant un peu la règle générale pour l'adapter aux conditions particulières dans lesquelles se trouve tout embryon, en vertu de l'obligation dont nous avons parlé, il faut supposer les parties constitutives de chacun des

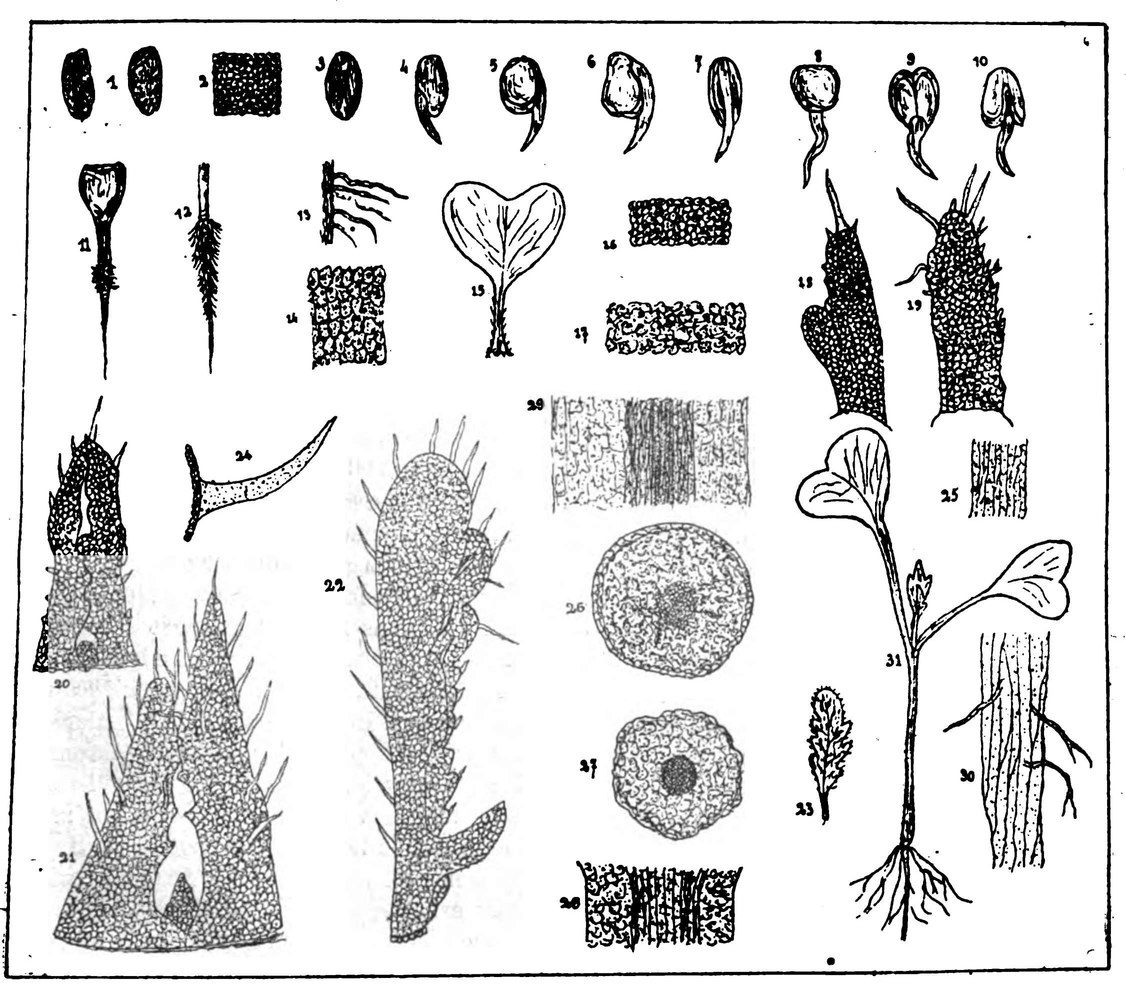
cotylédons se développant en commun, autour d'un point central unique, à l'intérieur d'un sac protecteur formé par la cuticule, dont la rupture, qu'on peut théoriquement faire remonter aussi loin qu'on voudra, les met en liberté. Dans cette hypothèse, les bords correspondants ne sont pas opposés, comme l'apparence semble l'indiquer, mais contigus, et les cotylédons, débarrassés du testa, évoluent en sens contraire. C'est ce qui a lieu, puisque le cotylédon inférieur se trouve entièrement contenu dans le cotylédon supérieur; et la loi générale des relations réciproques des organes, modifiée selon le cas particulier où on l'applique, nous conduit à des inductions théoriques que l'observation justifie pleinement.

En second lieu, il n'y a point dans le germe formation proprement dite d'organes; les parties qui se développent sont préexistantes à la germination; leurs tissus sont constitués au moins dans leurs caractères essentiels et leurs rapports indiqués; le seul organe qui ait encore à subir des transformations est la gemmule, qui représente en petit la partie apparente de la plante future. Cependant les autres organes doivent modifier leur situation respective. Dans la plante que nous étudions, les cotylédons ont leur bord extérieur marqué par un angle rentrant, arrondi, tourné vers la terre; ils se relèvent peu à peu, en même temps que leurs lobes s'écartent et forment un sillon moins aigu; ce sillon disparaît finalement, et reste seulement indiqué par une légère proéminence de la nervure principale; la base s'atténue en un pétiole formé d'un faisceau résistant, le long duquel courent deux étroites bandes de parenchyme; le limbe devient plan, mince, cordiforme; quelques poils naissent le long du pétiole, tous aigus, rudes et dirigés de bas en haut; les cellules se remplissent de chlorophylle; l'épiderme supérieur s'organise en un tissu formé d'utricules sphériques; la cuticule inférieure reste toujours indistinctement celluleuse. La nervure principale, qui va de la partie supérieure de la tigelle à l'extrémité du limbe, se divise en deux nervures secondaires assez saillantes, qui s'insèrent obliquement et envoient dans l'épaisseur du tissu quelques fibres ténues. Le rôle des cotylédons se trouve alors à demi accompli : à leur base apparaît la gemmule, qui va se développer rapidement, grâce aux aliments puisés par la racine, et aux réserves des cotylédons; ceux-ci se changent alors en véritables feuilles, et ne servent plus qu'à la respiration.

Cependant, avant cette transformation, une autre modification apparaît dans l'embryon. Le mésophyte se renfle à la base en un nodule atténué, qui marque le collet, et au-dessous duquel les couches cellulaires superficielles de la radicule émettent de petits filaments très blancs, qui rayonnent sans se ramifier et sans s'anastomoser, jusqu'à un point déterminé situé à quelque distance de l'extrémité. Ces filaments, qui constituent évidemment des organes d'absorption et le premier indice des radicelles, ont leurs parois translucides, assez minces et limitant des tubes plus ou moins réguliers, non étranglés, mais divisés en loges peu allongées par des cloisons transversales manquant parfois, ou peu indiquées.

Les aptitudes organiques des diverses parties de l'embryon se résument dans l'obligation pour la radicule de pénétrer dans la terre et d'y émettre des filaments destinés à puiser les éléments nutritifs qu'elle contient; pour le mésophyte de s'élever verticalement; et pour les cotylédons de s'épanouir dans une direction oblique par rapport à celle du mésophyte. A ces tendances particulières et locales, il faut joindre la nécessité physiologique où se trouve toute la partie supérieure de la jeune plante de chercher la lumière. Les unes et les autres sont inhérentes aux organes et constituent, avec le mode propre selon lequel elles exercent leur influence, une des plus importantes attributions de chacun d'eux, puisqu'elles sont indépendantes de la forme, et qu'elles se rapportent à l'essence même de l'individu. Les manifestations vitales qui en résultent sont peu variées, mais elles sont caractéristiques et de plus inévitables. Ainsi, dans quelque situation qu'on place la graine, la radicule dirige toujours sa pointe en bas; à peine les parties chlorophyllées sont-elles développées qu'elles se dirigent vers la lumière avec une force qui se joue des obstacles : il semble qu'un véritable instinct les guide, et qu'au fond de leur organisme s'éveille un impérieux désir de vivre, qui les force à rechercher avidement cet élément indispensable à leur existence. Si on place les jeunes plantes dans un endroit éclairé seulement d'un côté, et qu'on change fréquemment la direction de la lumière, on les voit se tourner constamment vers le point éclairé, et avec une telle rapidité que les mouvements sont sensibles et qu'une conversion complète ne demande pour s'accomplir que quelques heures. D'ailleurs, l'obéissance à cette tendance intime est une obligation à laquelle elles ne peuvent se soustraire: en effet, si un obstacle matériel les empêche d'y répondre, si on les plonge dans l'obscurité, ou si elles n'ont qu'une lumière insuffisante, elles s'étiolent et meurent.

Quand l'obstacle n'est pas absolument impossible à vaincre, elles le tournent, mais au prix de déformations parfois importantes. C'est ainsi qu'un des embryons que j'ai observés pour écrire cet article, se trouvant dans une situation défavorable et étant gêné par ses voisins dans son développement, avait modifié ainsi la situation relative de ses organes : le mésophyte, ou cette partie de la tige qui unit la racine aux cotylédons, se trouvait contourné en croix à son extrémité supérieure ; les cotylédons, dans ces conditions, ne pouvaient prendre leur direction normale et



Germination de la rave

1. Graine entière. — 2. Portion de testa (diam. des cellules 10 μ). — 3. Embryon. — 4 à 10. Position successive des cotylédons et de la radicule dans la germination. — 11. 12. Fibres rayonnantes de la radicule. — 13. Fibres grossies. — 14. Epiderme du mésophyte. — 15. Cotylédon. — 16. Epiderme supérieur du cotylédon. — 17. Cuticule inférieure. — 18 à 22. Évolution de la gemmule. — 23. Une feuille développée. — 24. Un poil (grossi). — 25. Épiderme de la plantule. — 26 à 29. Sections transversale et longitudinale de la tige. — 30. Radicelle. — 31. Embryon développé.

exposer à la lumière leur face supérieure que grâce à la torsion des pétioles ; ceux-ci n'étaient pas ainsi réellement opposés, mais représentaient seulement la bifurcation dans un même plan d'un axe principal ; enfin, la tigelle et la gemmule, naissant sous le sillon formé par la base confluente des pétioles, venaient passer sous l'un des cotylédons et prenaient une direction ascendante.

Sans entrer dans des considérations que la nature du sujet ne comporte pas, je voudrais montrer ici, par l'étude de l'accomplissement le plus général et le plus simple des fonctions, que la germination, qui n'est qu'une étape dans la vie de la plante, n'est pas et ne peut pas être une succession de faits chimiques. Les phénomènes qui agissent sur les molécules matérielles des corps inorganiques sous l'influence des agents physiques suivent une marche rigoureusement déterminée,

et leurs manifestations successives sont toujours en relation intime avec la nature des agents qui en sont l'origine. Deux substances chimiques, ayant des affinités l'une pour l'autre, se combinent, quand on les met en présence, suivant un mode constant; mais si un obstacle quelconque, même facile à vaincre, s'oppose à leur réunion selon ce mode, elles restent séparées. Cette faculté de tourner l'obstacle pour accomplir les fonctions vitales, et de s'adapter aux circonstances lorsqu'il n'y a pas incompatibilité absolue, constitue à la fois le signe distinctif et la supériorité de la nature organique. C'est ainsi que nous avons vu la radicule chercher la terre, et les cotylédons subir une déformation considérable plutôt que de résister à leur tendance normale, qui consiste à exposer leur face supérieure à la lumière. En serait-il de même si la jeune plante n'était qu'un laboratoire, et si elle n'était sollicitée par un appel intime que l'organisme entend sans le comprendre, je le veux bien, mais qui lui fait accomplir des actes que les causes physiques seules seraient incapables de déterminer?

Je ne le pense pas; d'ailleurs, le supposer serait établir une proposition au moins singulière. Nous savons, en effet, que les manifestations vitales se plient aux circonstances, et, si celles-ci sont anormales, modifient leur marche pour s'y adapter, alors que, dans ce cas, les manifestations purement chimiques ne se produisent pas. Il résulte de là que le principe actif indépendant des causes extérieures qu'on refuse aux jeunes plantes devrait être reporté aux agents physiques, auxquels on attribuerait ainsi une sollicitude intelligente, alors qu'ils ne sont pour la plupart que des influences et des lois sans forme sensible. Dans cette hypothèse, les cotylédons ne rechercheraient pas la lumière pour respirer et vivre, mais la lumière attirerait à elle les cotylédons pour les vivifier : ce qui est difficile à admettre. Nous sommes donc amenés, par l'observation des faits et les conclusions qui en découlent, à supposer l'existence dans les plantes d'un principe actif particulier, destiné à suppléer à l'insuffisance des influences physiques, et à soumettre la vitalité à ces influences, qui lui sont nécessaires.

Mais ce principe lui-même n'est-il pas une force abstraite née de l'action sur un organisme primordial d'une influence extérieure quelconque ou même du conflit au sein de cet organisme de plusieurs influences, l'intensité de cette force s'accroissant ensuite par l'hérédité jusqu'à un maximum qui constitue la limite où son effet est normal? S'il en est ainsi, quel est l'agent physique constamment actif qui a pu être assez puissant pour déterminer l'apparition d'un principe qui en diffère à la fois dans sa nature et dans son mode d'action? Ce n'est pas la lumière, dont l'action sur les corps inorganiques n'a d'autre résultat que d'altérer ou de changer leur couleur; ni la chaleur, qui dilate ou réduit leur masse, et change seulement leur état; ni l'électricité, qui, bien que produisant des effets physiologiques analogues aux phénomènes de la vie, n'a pas par elle-même, à l'état libre, une action assez constante pour transformer ces effets instantanés en une force toujours agissante. Il nous faut donc chercher l'origine du principe vital au-dessus et en dehors de la nature, et voir dans tous les phénomènes de la biologie végétale, dans les faits si intéressants de la germination, dans cette évolution de l'embryon, d'abord petit germe roulé et plié sous un volume très restreint et se développant en une plante complète, douée de fonctions et d'aptitudes multiples, la révélation de l'existence d'une intelligence toute puissante qui a réglé l'enchaînement de ces phénomènes.

Il nous reste peu de chose à dire pour terminer cette étude sur la germination, qui nous a entraîné dans une digression que nous nous reprocherions si nous n'avions la constante préoccupation de tirer des faits observés les conclusions logiques qui en découlent. Les cellules superficielles de la tigelle, au-dessus du collet et sous la cuticule, se remplissent de petites granulations purpurines qui se multiplient rapidement de telle sorte que l'épiderme tout entier se colore en rouge. Une section de la tige à cet époque montre, de dehors en dedans, d'abord l'épiderme, ensuite la moelle externe, puis des faisceaux fibro-vasculaires composés de cellules originairement globuleuses, qui s'allongent et perdent leurs cloisons ; à travers ces faisceaux courent de très minces rayons médullaires qui correspondent avec la moelle interne exclusivement utriculaire. La gemmule se développe progressivement, et prend d'abord la forme d'une lame amincie, subaiguë, entièrement cellulaire. Peu à peu, les feuilles se différencient, en même temps qu'apparaissent, au sommet et latéralement, comme des pointes transparentes, les poils qui couvrent les nervures et les bords des lobes; l'embryon se trouve dès lors entièrement développé, et un nouveau bourgeon, dont le rudiment n'existait pas dans le germe, apparaît à la partie supérieure.

A. Acloque.



LA DESTRUCTION
DES RACES ANIMALES
DANS LES TEMPS HISTORIQUES (1)

VIII. Il y a dans l'*Astronomicon* de *Manlius* un passage que l'on doit ajouter aux preuves que nous avons données. Ce poète, qui était contemporain d'Auguste, dit que la nature, prévoyant les maux que les Carthaginois devaient faire un jour à l'Italie, les en avait punis par anticipation en peuplant leur pays de monstres et de bêtes féroces, parmi lesquelles il nomme l'éléphant.

Et vastos elephantos habet sævosque leones.

IV. *Suetonius Paulinus,* qui depuis fut revêtu de la dignité du consul, ayant, sous le règne de l'empereur Claude, soumis la Mauritanie, traversa la grande chaîne de l'Atlas; pénétra même un peu au sud, et, suivant Pline, qui nous a conservé quelques détails sur son expédition, trouva beaucoup d'éléphants dans les forêts qui couvrent les pieds de ces montagnes. D'après les recherches du savant *Walckenaer,* le pays où pénétra Suetonius Paulinus est le *Tafilet* d'aujourd'hui.

Nous pouvons donc regarder comme une vérité suffisamment démontrée que, depuis la plus haute antiquité jusqu'aux premiers siècles de l'ère chrétienne, les éléphants furent communs dans l'Afrique subatlantique.

Que ces animaux aient ensuite disparu de ces contrées, c'est un fait qui n'a rien d'étonnant, les Carthaginois et les princes africains leur ayant donné la chasse, soit pour les dompter, soit pour essayer de s'en servir à la guerre, et principalement pour en exploiter l'ivoire. Les Romains, devenus maître du pays, l'ont exploité à leur tour, afin de se procurer les éléphants pour leurs spectacles. On sait que, pendant plus de 400 ans, ils firent, pour fournir aux jeux du cirque ou de l'amphithéâtre, une consommation prodigieuse d'animaux de toutes espèces (2).

Les éléphants des pays subatlantiques auront donc été exterminés jusqu'au dernier, et, comme ils se trouvaient séparés par le grand désert de Sahara de ceux qui habitaient le centre du continent africain, leur race n'aura pu se renouveler. Des faits analogues se font voir de nos jours à l'autre extrémité de l'Afrique. Les environs du cap de Bonne-Espérance, où les éléphants étaient assez nombreux encore vers la fin du XVIIIe siècle, en sont maintenant presque complètement dépourvus.

Mais tous ces renseignements, réunis en grande partie par le colonel *Armandi,* se rapportent visiblement aux éléphants de la race africaine; race inférieure, moins susceptible d'être domestiquée et utilisée par l'homme, race qui ne lui rend encore aucun service, et qui disparaîtra dans quelque temps d'ici probablement (1).

Mais pourquoi les choses sont-elles bien différentes dans les Indes? Là, de temps immémorial, l'éléphant est le meilleur serviteur et l'auxiliaire le plus utile de l'homme qui sait s'en servir pour l'agriculture et pour la guerre. Il est évident que cela provient d'abord de l'intelligence et de la docilité de l'animal, de sa grandeur qui impose et qui augmente considérablement le travail utile que ce pachyderme peut rendre à son maître. La densité de la population des Indes, bien supérieure à celle de n'importe quelle partie de l'Afrique, y joue sans doute aussi un rôle, de même que les idées religieuses des peuples qui, en suivant le culte de *Bouddha,* mettent l'homme presque au niveau de l'animal, du singe, de l'éléphant, etc., (2).

(1) Fin, voir page 18.

(2) Nous connaissons même les noms des empereurs romains qui avaient dans leurs écuries des éléphants:

1° Domitien, Martial, Carm.: Spect. 17 et 19, et lib. I, épig. 105;

2° Antonin pie, Jul. Capitol, cap. X;

3° Commode, Lampride, in Commod:

4° Septime-Sévère, Dion Cassius, lib. LXXVI (76);

5° Caracalla, ibid. lib. LXXVII (77);

6° Héliogabale, Lampride in Heliogab.;

7° Gordien en a eu 32. Jul. Capitol., cap. XXXIII (33);

8° Gallien en a eu 10. Il paraît que ceux-ci sont les derniers qui aient été vus dans les jeux de Rome. Trebell. Poll., cap. VIII.

Mais, outre ceux qui ont paru dans les cirques de la capitale de l'Empire romain, il y avait d'autres de ces pachydermes qui ont été aussi amenés dans les autres grandes villes de l'Italie et dans celles des autres pays conquis par les Romains, comme Alexandrie, Antioche, Nicomédie, etc.

Les historiens nous apprennent qu'on a vu à Rome des éléphants gladiateurs qui pouvaient descendre dans le cirque, et combattre à la pique et à l'épée hommes et bêtes.

Columelle assure que les éléphants se propageaient à Rome. — *De Re rustica, lib.* III, *cap.* VIII, *ed. Lips 1735, in-4°, p. 471.*

(1) Quelques savants du XVIIIe siècle, peu pénétrés de l'esprit chrétien, osaient dire que la différence de la nature de l'éléphant des Indes et celle de l'éléphant d'Afrique est aussi grande que celle qui existe entre les hommes blancs et les nègres qui étaient alors plongés dans la barbarie, ou soumis à l'esclavage des colons européens en Amérique.

(2) Ainsi, on sait, par la prétendue biographie de Bouddha, le rôle que joue le singe Rhâkko-Mansou, ami de ce créateur d'une nouvelle religion. Le bas peuple



Quoi qu'il en soit, les Indes orientales ont été toujours considérées comme le pays des éléphants dans les anciennes relations des voyageurs et des géographes arabes et chinois, au temps où la Chine n'était pas encore complètement isolée des autres pays. Là, les éléphants ont été toujours employés pour augmenter la splendeur de la majesté royale, et comme des auxiliaires indispensables dans la guerre. Mais, les autres nations ne savaient pas s'en servir, jusqu'à l'époque d'Alexandre le Grand (336-320 avant Jésus-Christ). C'est par le retour à Babylone, de son expédition des Indes, que les peuples habitant les bords de la Méditerranée apprirent l'usage de l'éléphant, et nous voyons ce puissant animal figurer dans les différentes guerres de ce temps, comme l'invasion de la Judée par Antiochus, roi de Syrie, celle de l'Italie par Pyrrhus, roi de l'Épire (278-272), et les guerres puniques (264-262). Mais, d'où venaient ces éléphants? Nous estimons que c'étaient des grands pachydermes des Indes, amenés par les marchands phéniciens dans la Méditerranée et vendus au roi d'Épire et aux Carthaginois, qui les gardaient probablement parqués dans les établissements organisés *ad hoc* à Carthage, pour les envoyer de là, de temps en temps, à l'armée d'Annibal menaçant la puissance romaine en Italie.

Il est à peu près certain qu'on n'aurait pas pu dresser pour la guerre ces petits éléphants africains qui, jusqu'aujourd'hui, sont encore inutiles en Afrique, aux hommes du pays et aux Européens établis dans cette partie du monde. La preuve la plus évidente, c'est que le Khédif, ou vice-roi d'Égypte envoyait du Caire à Karthoum, de temps en temps, les éléphants indiens que lui fournissait le gouvernement Britannique, pour augmenter la magnificence du cortège du général Gordon, pendant qu'il faisait fonction du gouverneur général du Soudan, au lieu de lui ordonner de se servir des petits éléphants, dont le nombre est très considérable dans le vaste pays soumis alors à l'autorité de ce général.

Nous savons qu'un voyageur spirituel, M. Jacolliot, qui publia, en 1883, à Paris, un livre intéressant: *Voyage au pays des singes,* soutient que les petits éléphants d'Afrique sont aussi susceptibles de rendre des services à l'homme que leurs congénères des Indes. Il cite même un roitelet africain qui s'en servait dans sa cour et dans son armée. Ce fait isolé ne prouve pas grand chose, et si cela était positif, au moment actuel où l'Afrique subit un partage entre les puissances de l'Europe, il y aurait certainement déjà des essais multiples pour gagner un auxiliaire si important pour la grande œuvre de la colonisation de ce vaste continent.

J. Malinowski.

des Indes croit fortement que les éléphants font leur prière à Dieu tous les matins. Et lorsqu'un éléphant est blanc, il est adoré comme une divinité, et cependant cette blancheur n'est que l'effet d'une maladie cutanée, espèce de lèpre de ce pachyderme.

L'EXPLOITATION INTENSIVE

DES CHEMINS DE FER

Les journaux quotidiens ont donné tous les détails possibles sur l'horrible catastrophe de Saint-Mandé et sur l'autre accident terrible, quoique moins grave, arrivé quelques jours avant sur la ligne du Nord. Nous avons cru inutile de répéter dans ces colonnes ce qui avait été certainement lu ailleurs; mais ce qui nous appartient, et ce que nous nous reprocherions de ne pas examiner, ce sont les enseignements qui résultent de ces événements. En ce moment, on cherche à calmer l'émotion qu'ils ont causée par des notes officieuses entre les lignes desquelles il est trop facile de lire; nous demandons tout autre chose, et nous croyons du devoir de la presse d'entretenir cette émotion et d'obliger les Compagnies à prendre, sous la pression de l'opinion publique, des mesures, si onéreuses qu'elles leur paraissent, pour que de pareilles catastrophes deviennent moins probables. Il est bon, en effet, d'insister sur ce point, que c'est un véritable miracle si les accidents de ce genre ne se produisent pas plus fréquemment, et d'affirmer que les premières responsabilités, qui tiennent à une organisation défectueuse, doivent être cherchées bien au-dessus de simples employés que l'on veut seuls mettre en cause.

Qu'arrive-t-il, en effet, dès qu'un accident de chemins de fer se produit?

On recherche avec raison ceux auxquels en incombent les responsabilités; si la malveillance y est étrangère, c'est heureusemeent le cas le plus fréquent, les investigations se portent sur le service des employés et non ailleurs; on tâche de reconnaître les erreurs qu'ils ont pu commettre, soit par négligence, soit pas inobservation des règlements, et on poursuit ainsi ceux qui ont été la *cause dernière* du sinistre.

Les magistrats, peu au courant de la technique de l'exploitation des chemins de fer, sont guidés



au cours de cette instruction, par les ingénieurs et les administrateurs des Compagnies; sous cette direction, au moins intéressée, il est rare qu'ils ne trouvent pas dans l'humble personnel de la voie ou de la traction, le malheureux qu'un oubli, ou une fausse interprétation des règles, permet de transformer en bouc émissaire. Jamais, croyons-nous, on n'a songé à remonter plus haut et à chercher dans une autre sphère la *cause première;* ce serait justice cependant, et l'intérêt général l'exige.

Les modestes agents de l'exploitation doivent subir les exigences d'un service qu'ils n'ont pas réglé et ils ne peuvent mettre en œuvre que les moyens qui leur sont donnés; or ces moyens sont absolument insuffisants, nous le montrerons; d'autre part, s'ils n'ont pas été employés en temps utile, les agents sont coupables certainement, mais combien davantage ceux qui laissent reposer entièrement la sécurité de milliers de voyageurs sur le jeu d'un mécanisme toujours exposé à faire défaut, et sur l'attention, l'intelligence, le sang-froid d'un seul homme, chez lequel on peut toujours prévoir quelques défaillances au cours des longues heures de son service?

Jadis, les trains de chemins de fer se suivaient à des intervalles assez longs pour que le personnel qui veille sur la ligne, eut le temps de se reconnaître et de signaler, à leur passage, les dangers que la voie pouvait présenter devant eux; pour rendre la sécurité plus grande encore, on a établi le block-système, qui permet de couvrir chaque train, à distance, en arrière. Ces excellentes dispositions sont devenues cependant la cause de mille dangers; on n'a pas tardé, dans certaines Compagnies, à abuser de ces avantages, pour augmenter la capacité des lignes et multiplier les convois. On a cru pouvoir les faire se suivre à dix minutes d'intervalle seulement, et une fois engagé dans cette voie, on a diminué de plus en plus le temps qui, réglementairement, doit les séparer; on admet aujourd'hui, surtout depuis l'adoption des freins continus, que cinq minutes suffisent. Or, dans ces conditions, qu'un train ait eu un peu de retard, qu'un signal n'agisse pas, ce qui peut arriver à tous les organes mécaniques, qu'il soit mal compris, — rien de plus à craindre à l'entrée des grandes gares comme celle de Paris, par exemple, où la multiplicité des signaux et des feux rend une interprétation difficile, — enfin qu'un agent ait une distraction, s'embrouille dans la succession des vingt ou trente trains qui passent dans les deux sens, sous ses yeux, en moins d'une heure, et voilà une catastrophe possible, probable même, surtout s'il fait nuit.

Au chemin de fer du Nord, le 12 juillet, le train de Calais, qui est venu écraser les derniers wagons du train de Lille, devait entrer en gare à Paris, réglementairement six minutes après ce dernier; or, qu'est-ce que six minutes sur un trajet comme celui de Creil à Paris que ces trains parcourent sans arrêt? grâce à une surveillance continuelle et sans défaillance des sémaphores placés le long de la voie, le train de Calais pouvait, il est vrai, conserver sa distance; néanmoins, le moindre retard du train marchant en avant l'exposait à l'accident qui lui est arrivé; si l'on y joint un arrêt jugé nécessaire, il devient presque certain; le temps perdu en cet arrêt, celui qu'il eût fallu pour le signaler en arrière, le délai que demande l'interprétation de tout signal, la décision à prendre et l'exécution de la manœuvre, en voilà plus, en dehors de toute erreur, pour rendre la collision inévitable.

Au chemin de fer de Vincennes, même situation; une discussion empêche pendant quelques instants de fermer une portière, et il n'en faut pas plus; ce retard, si faible qu'il soit, détermine une épouvantable catastrophe.

Les services qui règlent les horaires des trains dans les bureaux estiment que ces accidents n'auraient pu se produire si leurs instructions avaient été littéralement suivies; nous n'en doutons pas; mais pouvait-on espérer qu'il en serait ainsi? Autre chose est de régler un horaire dans le calme du cabinet et de le suivre dans la pratique au milieu du mouvement d'une gare. Là on peut tracer des graphiques de trains se succédant de minute en minute si l'on veut, et dont les lignes ne se confondront pas; ici une minute est un intervalle inappréciable; le passage de certains trains de marchandises prend tout ce temps.

Certes, au chemin de fer du Nord, si l'aiguilleur n'avait, par erreur, arrêté le train de Lille, rien ne serait arrivé. Mais voilà! il s'est trompé, *errare humanum est,* et il eût fallu prévoir que cela se pouvait, et prendre telles précautions pour atténuer au moins les chances d'une erreur toujours possible.

Sur la ligne de Vincennes, un sous-chef, bousculé comme on l'est le dimanche soir dans les gares de la banlieue de Paris, a, dit-on, laissé partir un train trop tôt; un disque n'a pas fonctionné ou le mécanicien ne l'a pas vu, et voilà 150 victimes! On met en cause l'aiguilleur d'un côté, le sous-chef de gare et le mécanicien de l'autre, et on continuera sur ces lignes le même

service intensif et excessif, jusqu'au jour où l'on aura à rendre d'autres petites gens responsables d'un nouvel accident.

Or, nous maintenons que les premières responsabilités appartiennent aux Compagnies qui, pour augmenter leur trafic, font organiser un service aussi dangereux.

Nous savons que c'est s'attaquer à forte partie, que les horaires des Compagnies, établis dans les bureaux, sont soumis au ministère des travaux publics, et qu'on ne peut vraiment décréter d'accusation tout le haut personnel des Compagnies et celui de l'Administration. Mais le public leur sera désormais plus sévère, et il sera plus indulgent aux petits employés, quand il sera bien convaincu qu'on leur impose une tâche impossible, et que la plupart des accidents ont pour véritable cause le désir de faire rendre aux lignes beaucoup plus que leur capacité ne le comporte.

Les signaux, sémaphores, etc., sont excellents; on ne saurait trop les multiplier; mais il faut que les trains ne se succèdent pas sur une même voie à des intervalles assez rapprochés pour rendre ces appareils inutiles. Il faut que le personnel ait le temps de revenir en temps utile sur une erreur commise par hasard, qu'il ne soit pas dans la nécessité de s'abandonner complétement aux indications de signaux qui peuvent faire défaut pour des causes diverses.

Mais quel est le remède, dira-t-on, devant l'affluence des voyageurs à certains moments ?

Nous n'en voyons qu'un: la capacité logique d'une voie étant bien déterminée, — et nous entendons par là le nombre de trains qui peuvent y circuler en même temps en toute sécurité, sur une longueur donnée, — une ligne qui voudra lancer un plus grand nombre de trains devra doubler ses voies. C'est sans doute une dépense considérable; mais nous nous permettrons de constater que la méthode est déjà appliquée en certains endroits, dans une mesure insuffisante il est vrai, et qu'en plus elle n'a d'intérêt que sur de bien faibles parties de nos réseaux; aux environs des grandes gares et dans la banlieue des villes populeuses.

En résumé, les grandes Compagnies suivent trop consciencieusement ce précepte de la morale laïque devenue une règle pour beaucoup: « Enrichissez-vous ! » Nous n'y verrions aucun mal, si on en corrigeait un peu la brutalité par l'adjonction du précepte évangélique: « Aimez votre prochain comme vous-même. »

B. B.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 Juillet 1891

Présidence de M. Duchartre

L'Ichthyosaure de Sainte-Colombe. — On a découvert, dans les calcaires du lias supérieur de Sainte-Colombe, près de Vassy, exploités pour la production du ciment, un gigantesque Ichthyosaure. MM. Millot, les propriétaires, l'ont fait figurer au milieu de l'exposition de leurs produits en 1889, puis ils en ont fait don au Muséum. Dégagé de sa gangue, il forme aujourd'hui une des plus belles pièces de la nouvelle salle de Paléontologie.

M. Albert Gaudry a étudié ce magnifique fossile qui dans son entier devait avoir 8 mètres de long. Le comparant aux spécimens déjà connus, il ne saurait l'identifier avec aucun, et propose de lui donner un nom nouveau, *Ichthyosaurus Burgandiæ*, nom qui ne sera définitif qu'après une comparaison minutieuse avec les nombreuses pièces du *British Museum* et des collections du Wurtemberg.

MM. Millot ont joint à ce don celui de nombreux fossiles trouvés dans les mêmes carrières.

Échantillons de fer natif d'origine terrestre, découverts dans les lavages d'or des environs de Berezowsk. — La collection géologique du Muséum vient de s'enrichir de très intéressants spécimens de fer natif, qu'elle doit à la libéralité de M. Nicolas Nesterowski. Ils ont été découverts en 1890, avec plusieurs autres de même nature (une dizaine en tout), dans le domaine des mines d'or de Berezowsk, en Oural, près d'Ekaterinbourg, gouvernement de Perm (Russie).

MM. Daubrée et Stanislas Meunier ont poursuivi une étude complète de ces échantillons. Leurs caractères extérieurs, leur constitution chimique et les éléments lithoïdes associés au métal, leur permettent d'affirmer qu'ils ont une origine terrestre, et qu'ils sont parvenus à la surface du sol, des profondeurs infragranitiques.

La structure, feuilletée et contournée des fragments de ce fer natif, rappelle un arrachement violent. Malgré la différence de matière, ils représentent comme des miniatures de ces contournements brusques, que les mineurs du nord de la France désignent sous le nom de *crochons*.

On a peine à comprendre comment des actions mécaniques, quelque intenses qu'elles soient, aient pu laisser, sur une matière aussi tenace et aussi ductile, des traces tellement significatives de leur énergie.

C'est comme si le métal avait passé au laminoir ou à la filière, lors de son trajet des profondeurs infragranitiques, d'où il est originaire, jusqu'à la surface. Mais, à coup sûr, ce n'est pas contre les parois pierreuses des canaux d'ascension qu'il a pu se déchirer et se contourner ainsi. De pareilles formes rappellent tout à fait celles que prendraient des masses de fer ou d'acier que brisent les gaz explosifs, tels que ceux de la dynamite ou du fulmicoton.

Un projet d'observatoire au mont Blanc. — Il y a quelques mois, M. Janssen, rendant compte de son ascension au mont Blanc, émettait l'idée de l'érection d'un observatoire au sommet du mont Blanc et indiquait

les avantages que la science pourrait retirer d'un semblable établissement; mais il ne se dissimulait pas les difficultés de l'entreprise.

Elles ne paraissent pas insurmontables cependant, et M. Bischoffsheim, le prince Roland Bonaparte, M. de Rothschild et M. Eiffel ayant offert leur concours, des études préliminaires vont être faites.

Comme une construction de ce genre doit nécessairement reposer sur le rocher solide, il fallait avant tout se rendre compte de l'épaisseur de la croûte de glace qui recouvre le sommet. Pour obtenir cette connaissance préliminaire indispensable, un sondage était nécessaire.

Un sondage profond au sommet du mont Blanc est une opération qui présente des difficultés sérieuses et même des dangers, en raison des orages et des tourmentes dont la cime est souvent le théâtre. Pour se mettre à l'abri de ces dangers, M. Imfeld chargé de l'opération compte la réaliser en pratiquant une galerie horizontale dans la glace même, à une distance convenable du sommet, et en suivant cette galerie jusqu'à la rencontre du rocher. Aussitôt qu'elle sera amorcée, les travailleurs se trouveront à l'abri des tourmentes et même du froid, car il est facile dans une galerie de ce genre de s'en garantir.

Les avis sont très partagés sur l'épaisseur de la couche de glace au sommet. M. Fréd. Payot, ancien guide-chef, l'estime peu considérable. C'est aussi l'impression de M. Imfeld.

Les densités de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'azote. — M. Leduc, appliquant la méthode de Renault à laquelle il a apporté certains perfectionnements qu'il indique, a trouvé pour poids du litre d'air normal 1gr,2633, et pour densités:

de l'hydrogène.................	0,0695
de l'oxygène...................	1,1050
de l'azote......................	0,9720

Sur la fermentation panaire. — En étudiant, au point de vue microbien, la levure de boulangerie, M. Léon Boutroux y a trouvé différentes espèces de levure, dont deux très actives comme ferment alcoolique, et trois espèces de bactéries susceptibles d'intervenir dans la fermentation panaire. M. Boutroux est amené, par leur étude, à énoncer la théorie suivante:

La fermentation panaire consiste essentiellement en une fermentation alcoolique normale du sucre préexistant dans la farine. La levure y remplit un double rôle: elle produit le dégagement de gaz qui fait gonfler le pain, et elle empêche les bactéries parasites de la farine et de l'eau, de se développer, de faire aigrir la pâte et de dissoudre le gluten. La conservation du gluten a pour conséquence que chaque bulle de gaz produite dans la pâte est entourée d'une membrane élastique qui, à la cuisson, devient plus tenace et emprisonne le gaz.

Sur une substance thermogène de l'urine. — M. Paul Binet a reconnu dans l'urine humaine la présence d'une substance thermogène, qui est entraînée par les précipités amorphes à la manière des ferments solubles, et qui se redissout dans la glycérine d'où elle peut être précipitée par l'alcool. Cette substance se trouve surtout dans l'urine des tuberculeux, mais elle existe également dans d'autres urines pathologiques, et même dans l'urine normale avec un degré d'activité inférieur.

L'injection sous-cutanée de cette substance provoque une élévation de température de 1° à 2° C. Elle est surtout active chez les cobayes tuberculeux, mais produit aussi des réactions thermiques sur les animaux sains, particulièrement dans le jeune âge et chez les femelles en lactation.

Analyse des mouvements de la parole par la chronophotographie. — M. Demeny, appliquant la méthode chronophotographique de M. Marey, a eu l'idée d'analyser ainsi les mouvements des lèvres chez un homme qui parle. Amené devant un zootrope dans lequel étaient placées ces photographies, un jeune sourd-muet a pu lire sur ce mouvement les voyelles, les diphtongues, ainsi que les labiales. L'expérience n'a cependant pas réussi entièrement, car la phrase prononcée n'était pas complètement photographiée, elle était interrompue à son insu. Le sourd-muet s'en est aperçu aussitôt, et n'a pas été guidé par le sens général de la phrase pour en deviner les parties douteuses. De plus, les mouvements de la langue n'ayant pu être photographiés que très vaguement, tous les sons qui demandent le concours indispensable de celle-ci ont échappé au sujet. Cet essai curieux est des plus encourageants.

La chèvre n'est pas réfractaire à la tuberculose. — On a beaucoup parlé, dans ces derniers temps, de l'immunité dont jouirait la chèvre relativement à la tuberculose, et l'on a attribué au sang de cet animal la propriété d'enrayer le développement de la néoplasie tuberculeuse: il y a là deux erreurs que l'expérimentation met en évidence.

M. G. Colin donne la preuve de la première, en exposant avec quelle facilité il a pu rendre des chèvres tuberculeuses; il promet, pour une prochaine communication, la démonstration de la seconde.

Recherches sur les microbes pathogènes des vases de la mer Morte. — Les eaux de la mer Morte ne peuvent s'échapper par aucune issue connue, et comme il est très visible que son niveau a baissé considérablement, l'évaporation doit enlever chaque jour au moins 6 500 000 tonnes d'eau, masse énorme, qui est cependant facilement pompée par les rayons d'un soleil de feu, la vallée de la mer Morte étant un des points les plus chauds du globe. Depuis une longue série de siècles, les eaux doivent se concentrer de plus en plus, aussi les couches inférieures de cette masse liquide ne sont-elles formées que par des vases renfermant une quantité énorme d'aiguilles cristallines de différents sels, formant une bouillie demi-fluide.

C'est ce milieu étrange, si fortement chargé de substances salines nocives pour les organismes supérieurs, que M. Lortet a étudié au point de vue bactériologique, il y a trouvé de nombreux microbes pathogènes produisant en particulier la septicémie gangreneuse et le tétanos.

Ces expériences démontrent, une fois de plus, combien certains microbes résistent au contact prolongé de grandes masses d'eau, et en particulier le peu d'action anti-septique de l'eau fortement salée.

La trajectoire suivie par la météorite d'Ensisheim en 1492. — La direction de la trajectoire de la météorite qui est tombée en Alsace, à Ensisheim, le 7 novembre 1492, à la plus ancienne date connue dont nos collections possèdent des échantillons, peut bien être déterminée d'après un récit de Sébastien Brant. D'après ce savant, la détonation fut entendue à Lucerne, dans le canton d'Uri, et dans la vallée de l'Inn, et peut-

être plus loin encore. M. NEWTON dit que ces dernières localités sont trop distantes du lieu où la pierre est tombée pour que la détonation ait pu y être entendue, à moins que le météore ne se soit déplacé du sud vers l'est, et suivant une trajectoire très peu inclinée à l'horizon. Comme la chute eut lieu vers midi, le mouvement de la pierre était presque dans la même direction que celui de la terre dans son orbite autour du soleil, et n'était pas très incliné sur l'écliptique.

Après avoir donné, dans la dernière séance, les preuves des communications terrestres entre l'Europe et l'Amérique, M. BLANCHARD démontre que cette communication a aussi existé entre l'Asie et l'Amérique, dans les temps modernes de la terre; nous donnons aujourd'hui, *in-extenso*, la première communication de M. Blanchard, nous donnerons celle-ci dans le prochain numéro. — Au cours d'expériences sur le nickel, M. SCHUTZENBERGER a reconnu que ce métal s'unit, à température relativement basse, à l'acide chlorhydrique gazeux, pour devenir un composé liquide très volatil; on savait déjà que l'oxyde de carbone joue un rôle analogue dans son union avec lui. — M. MASCART signale de nouvelles observations sur le retard des impressions lumineuses. — M. MARION expose les travaux de zoologie comparée, effectués à la station maritime d'Endoume, durant la campagne de 1890; nous y relevons cette observation navrante, que le dépeuplement de la faune maritime s'accentue chaque jour, et qu'il menace de devenir désastreux si on n'avise pas à la protection tant des espèces sédentaires qu'à celle des poissons migrateurs. — Sur une représentation géométrique et une formule de la loi d'écoulement des gaz parfaits à travers les orifices, note de M. HENRY PARENTY. — M. JULES GARNIER expose quelques remarques sur le transport du fer et du nickel métalliques par le gaz oxyde de carbone. — Action de l'eau sur les sels basiques de cuivre, note de MM. G. ROUSSEAU et G. TITE. — M. CHUARD fait connaître un cas de formation des minéraux sulfurés dans des conditions qui paraissent plus générales que celles où interviennent des eaux minérales, ferrugineuses ou sulfurées. Il s'agit de la formation des sulfures métalliques à la surface de divers objets provenant des stations lacustres, si abondantes dans les lacs suisses, où elles furent découvertes par Ferdinand Keller, en 1854. — MM. LEPIERRE et LACHAUD présentent leurs recherches sur le thallium. — Sur les acides parabanique et oxalurique, note de M. W.-C. MATIGNON. — Transformation de l'acide gallique et du tannin en acide benzoïque, note de M. CH.-ER. GUIGNET. — M. SCHEURER-KESTNER étudie les acides polymères de l'acide ricinoléique. — Sur la transformation de l'hémoglobine oxycarbonée en méthémoglobine, et sur un nouveau procédé de recherche de l'oxyde de carbone dans le sang, note de MM. H. BERTIN-SANS et J. MOITESSIER. — M. GRÉHANT décrit un nouvel instrument de mesure, qu'il a fait construire par M. Ducretet, et qu'il nomme le myographe enregistreur; il permet d'inscrire et d'évaluer l'effort exercé par un muscle isolé ou par un groupe de muscles; c'est une modification du myographe à ressort de M. Marey. — Mesure de la puissance musculaire chez les animaux soumis à un certain nombre d'intoxications, note de MM. GRÉHANT et CH. QUINQUARD. — M. DRZEWIECKI indique la concordance des résultats expérimentaux de M. P. Langley sur la résistance de l'air avec les chiffres qu'il a obtenus lui-même par le calcul. — Relation entre les oscillations rétiniennes et certains phénomènes entoptiques, note de M. AUG. CARPENTIER. — Sur l'appareil excréteur des caridides et sur la sécrétion rénale des crustacés, note de M. P. MARCHAL. — Le système nerveux des monocotylides, note de M. G. SAINT-REMY. — Contributions à l'histoire naturelle d'une cochenille, le *Rhizœcus falcifer* Künck, découverte dans les serres du Muséum et vivant sur les racines de la vigne en Algérie, note de MM. J. KUNCKEL D'HERCULAIS et FRÉDÉRIC SALIBA. — L'assimilation spécifique dans les ombellifères, note de M. GÉNEAU DE LAMARLIÈRE. — Sur les tubes criblés des Filicinées et des Équisétinées, note de M. GEORGES POIRAULT. — MM. DUPARC et BAEFF ont étudié l'érosion et le transport dans les rivières torrentielles ayant des affluents glaciaires.

BIBLIOGRAPHIE

Les sciences naturelles et l'éducation, TH. HUXLEY. — Édition francaise. Paris, J.-B. Baillière (3 fr 50).

Le Dr Huxley a réuni, dans cet ouvrage, un certain nombre de mémoires ou de discours « composés au cours de ces trente-quatre dernières années, selon que l'occasion se présentait, et sans plan déterminé. » L'idée qui les relie est que les résultats, et surtout la méthode de l'investigation scientifique, ont une influence profonde sur la façon dont les hommes doivent comprendre leur propre nature, comme leurs relations avec le reste de l'univers.

Il voudrait voir donner une plus grande importance aux études d'Histoire naturelle dans l'enseignement. Il se réclame de Descartes et combat le positivisme d'Auguste Comte. L'ouvrage est presque impossible à analyser. Il est curieux par bien des côtés, malgré son parti pris d'indifférence, et même d'hostilité, à l'égard des doctrines religieuses.

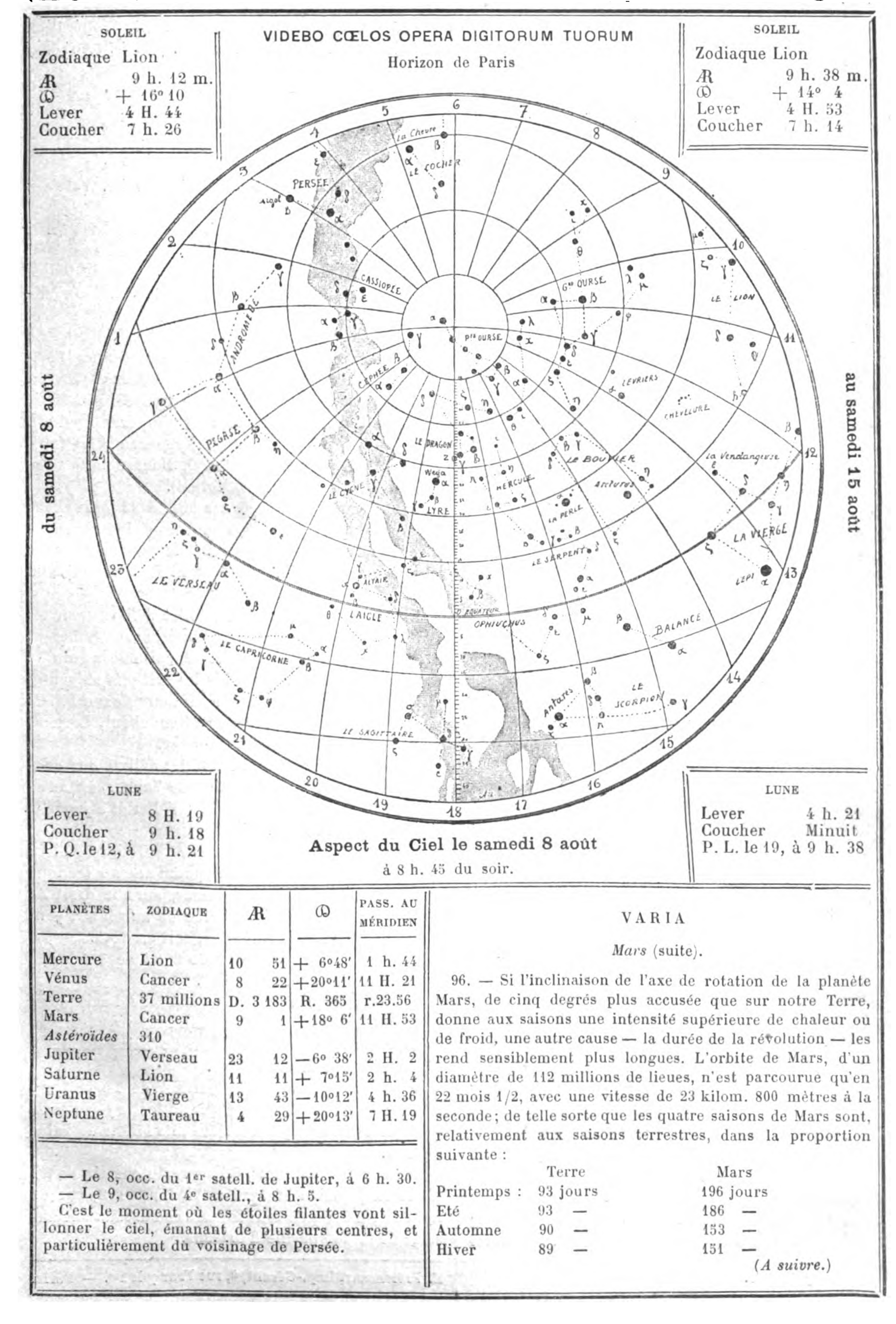
De l'Exercice chez les Adultes, par le Dr FERNAND LAGRANGE, lauréat de l'Institut et de l'Académie de Médecine, médecin consultant à Vichy. 1 vol. in-18, broché (3 fr. 50), Félix Alcan, éditeur.

L'auteur fait d'abord un exposé rapide des maladies qui résultent du défaut d'exercice, plus funeste encore à l'adulte qu'à l'enfant. Puis il expose les règles rationnelles des exercices du corps dans l'âge mûr et la vieillesse.

Après les indications de l'âge viennent les indications du *tempérament*.

Enfin sont passés en revue tous les exercices connus avec leurs effets utiles ou nuisibles. Les effets hygiéniques des *jeux de plein air*, de l'*escrime* et des divers exercices de *sport*, la *gymnastique française* sont exposés avec détails, dans la troisième partie du livre, ainsi que la *gymnastique suédoise* que l'auteur a pu étudier à Stockholm, dans une mission scientifique que lui a confiée le ministère de l'instruction publique.

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR



SOLEIL

Zodiaque Lion
Æ 9 h. 12 m.
Ⓓ + 16° 10
Lever 4 H. 44
Coucher 7 h. 26

SOLEIL

Zodiaque Lion
Æ 9 h. 38 m.
Ⓓ + 14° 4
Lever 4 H. 53
Coucher 7 h. 14

LUNE

Lever 8 H. 19
Coucher 9 h. 18
P. Q. le 12, à 9 h. 21

Aspect du Ciel le samedi 8 août

à 8 h. 45 du soir.

LUNE

Lever 4 h. 21
Coucher Minuit
P. L. le 19, à 9 h. 38

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		Ⓓ	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Lion	10	51	+ 6°48′	1 h. 44
Vénus	Cancer	8	22	+20°11′	11 H. 21
Terre	37 millions	D. 3	183	R. 365	r.23.56
Mars	Cancer	9	1	+18° 6′	11 H. 53
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	23	12	—6° 38′	2 H. 2
Saturne	Lion	11	11	+ 7°15′	2 h. 4
Uranus	Vierge	13	43	—10°12′	4 h. 36
Neptune	Taureau	4	29	+20°13′	7 H. 19

— Le 8, occ. du 1er satell. de Jupiter, à 6 h. 30.
— Le 9, occ. du 4e satell., à 8 h. 5.
C'est le moment où les étoiles filantes vont sillonner le ciel, émanant de plusieurs centres, et particulièrement du voisinage de Persée.

VARIA

Mars (suite).

96. — Si l'inclinaison de l'axe de rotation de la planète Mars, de cinq degrés plus accusée que sur notre Terre, donne aux saisons une intensité supérieure de chaleur ou de froid, une autre cause — la durée de la révolution — les rend sensiblement plus longues. L'orbite de Mars, d'un diamètre de 112 millions de lieues, n'est parcourue qu'en 22 mois 1/2, avec une vitesse de 23 kilom. 800 mètres à la seconde; de telle sorte que les quatre saisons de Mars sont, relativement aux saisons terrestres, dans la proportion suivante :

	Terre	Mars
Printemps :	93 jours	196 jours
Eté	93 —	186 —
Automne	90 —	153 —
Hiver	89 —	151 —

(A suivre.)

PETIT FORMULAIRE

Chasse aux guêpes (1). — Voici l'époque où les guêpes, pirates indomptables, se présentent aux guichets des colonies peu populeuses et, forçant la consigne des sentinelles, finissent par pénétrer dans l'intérieur des ruches où elles tuent et pillent sans rémission les pauvres petites républiques qui, faibles d'individus, ne peuvent se défendre longtemps. C'est à l'apiculteur d'y veiller.

Le meilleur moyen de sauvegarde, en même temps que le plus pratique, est le suivant:

Après avoir rétréci les entrées des ruches faibles en population, on place sur une pierre, sur une tuile plate ou sur la banquette du rucher où reposent les ruches et le plus possible dans leur voisinage, un *gobe-mouches*, sous lequel on aura mis un morceau de fruit quelconque fraîchement coupé, soit un morceau de pomme, de poire, quelques prunes ou quelques grains de raisins égratignés, même un peu de confiture, mais pas de miel. Les guêpes, que l'odeur de ces appâts attire vers le bas de la cage meurtrière où elles ne trouvent aucune résistance pour y rentrer, s'y précipitent promptement comme des voleuses qui se croient en présence d'un bon butin; mais après avoir goûté du plat servi, voulant s'enfuir, et neuf fois sur dix par le haut du gobe-mouches d'où elles aperçoivent le grand jour, au travers de la toile métallique, elles se pressent définitivement dans la chambre supérieure après avoir dépassé la petite ouverture qui termine le sommet du cône également en toile métallique qui divise la cage en deux compartiments; ne sachant plus retrouver l'ouverture d'entrée, elles sont forcément obligées de rester prisonnières dans ce labyrinthe, où elles périssent de faim et de froid.

Par ce moyen, chaque année, je détruis toutes les guêpes et les mouches qui rôdent autour de mon rucher pendant l'automne et l'hiver et, avec la précaution de ne mettre ni miel ni sucre pour appât, on est certain qu'aucune abeille ne s'y prendra.

Quant à la destruction des guêpiers, si on ne veut faire usage du soufre, du goudron ou de la térébenthine, on peut, le soir, à l'entrée de la nuit, en plaçant un grand gobe-mouches sur leur trou de sortie, en prendre toutes les guêpes, que l'on fait périr le soir suivant, par l'eau bouillante ou le feu. A. Teynac.

Destruction des pucerons sur les pruniers. — Pour détruire les pucerons des pruniers, on pulvérise sur les arbres la solution suivante, de manière à atteindre le dessous des feuilles. On fait dissoudre 35 grammes de savon noir dans 1 litre d'eau chaude; on laisse refroidir et on ajoute 60 grammes d'alcool amylique, en remuant constamment. L'opération se fait de grand matin ou le soir. *(Agric. pratique.)*

(1) L'Apiculteur.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Bains de mer de l'Océan

Billets d'aller et retour à prix réduits. Valables pendant 33 jours.

Pendant la saison des bains de mer, du 1er mai au 31 octobre, il est délivré à la gare de Paris (quai d'Austerlitz), des billets d'aller et retour de toutes classes, réduits de 40 0/0, pour les stations balnéaires ci-après:

Saint-Nazaire, Pornichet, Escoublac-la-Baule, Le Pouliguen, Batz, Le Croisic, Guérande, Vannes (Port-Navalo, Saint-Gildas-de-Ruiz), Plouharnel-Carnac, Saint-Pierre-Quiberon, Quiberon (Belle-Isle-en-Mer), Lorient (Port-Louis, Larmor), Quimperlé (Pouldu), Concarneau, Quimper (Bénolet, Fouesnant, Beg-Meil), Pont-l'Abbé (Langoz, Loctudy), Douarnenez, Chateaulin (Pentrey, Crozon, Morgat).

La durée de validité de ces billets (33 jours) peut être prolongée d'une, deux ou trois périodes successives de 10 jours, moyennant le payement, pour chaque période, d'un supplément égal à 10 0/0 du prix du billet.

Le voyageur porteur d'un billet délivré pour les stations au-delà d'Auray vers Landerneau, Quiberon, Concarneau, Pont-l'Abbé et Douarnenez, aura la faculté de s'arrêter à celles des stations suivantes qui seront comprises dans le parcours de son billet: Sainte-Anne-d'Auray, Auray, Hennebont, Lorient, Quimperlé, Rosporden et Quimper.

Le voyageur porteur d'un billet délivré aux conditions ci-dessus, à destination de Vannes, est autorisé à s'arrêter à Questembert à l'aller et à repartir de ce point au retour.

En outre, le voyageur porteur d'un billet délivré aux conditions qui précèdent, pour l'une quelconque des stations balnéaires ci-dessus, aura le droit de s'arrêter une seule fois, à l'aller ou au retour, pendant 48 heures, soit à Nantes, soit en deçà.

Admission des voyageurs de 2e et de 3e classes dans les trains express 9 et 29.

Le train express n° 9, partant de Paris (gare d'Orléans) à 11 h. 20 matin, prend les voyageurs de 2e et 3e classes munis de billets de bains de mer à destination des dites stations.

Le train express n° 29, partant de Paris (gare d'Orléans) à 9 h. 25 du soir, prend les voyageurs de 2e et de 3e classes porteurs des dits billets de bains de mer.

Délivrance des billets, à la gare du chemin de fer d'Orléans, quai d'Austerlitz. Au Bureau, 8, rue de Londres, ainsi qu'à tous les autres bureaux succursales de la Compagnie d'Orléans.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Les courants marins. — Depuis quelques années, les capitaines de navires sont invités à jeter, de temps à autre, à la mer, surtout dans certains parages, des bouteilles cachetées, contenant l'indication du jour et du lieu de leur abandon. Ces flotteurs recueillis en différents points permettent, dans une certaine mesure, de déduire la direction et la vitesse des courants qui les ont entraînés. La *Pilot-Chart*, pour juillet, de l'Océan Atlantique du Nord, paraît avec un supplément indiquant la dérive de toutes celles de ces bouteilles qui ont été recueillies et transmises au Bureau hydrographique des États-Unis, depuis avril 1889. Ce travail présente le relevé de 113 notes, portant les dates du commencement et de la fin du voyage. Chaque bouteille a parcouru, en moyenne, 869 milles, et la dérive diurne moyenne s'élève au chiffre élevé de 5,8 milles. Il faut, en outre, remarquer que ce chiffre est plutôt inférieur à la réalité, attendu que les bouteilles restent souvent échouées un certain temps sur les plages avant d'être découvertes, et que leur temps de repos s'ajoute alors à celui de leur voyage.

Les mouvements sismiques à travers le globe. — Il est toujours intéressant de relever les tremblements de terre qui se produisent à une même époque, aux antipodes de notre globe. Jusqu'à présent, les observations sont trop rares pour qu'on puisse se permettre des déductions quelconques; cependant on en possède déjà quelques-unes et nous rappellerons pour mémoire les secousses ressenties aux Gallapagos, lors de la catastrophe de Krakatoa.

Aujourd'hui, il s'agit de légers tremblements de terre, ressentis dans diverses parties du sud de l'Australie, le 7 juin, date à laquelle une aire considérable, en Italie, était éprouvée par des secousses sismiques.

Si on tient compte des longitudes, les mouvements ont été observés en Australie, à Melbourne par exemple, quatre heures environ après le moment où ils ont été ressentis en Italie. Mais il est à remarquer que Melbourne n'est pas exactement aux antipodes du nord de l'Italie, il s'en faut de 45° en longitude. Cela pourrait expliquer, si la concordance existe, et le retard des secousses dans cette partie de l'hémisphère sud et leur peu d'intensité.

Le service météorologique aux États-Unis. — Le service météorologique aux États-Unis était aux mains de l'armée, et on sait quels services il a rendu sous la direction des savants officiers qui l'ont organisé et perfectionné de jour en jour, depuis plusieurs années. Depuis quelque temps une certaine opposition s'est élevée contre cette institution aux États-Unis, dans une partie du public et dans l'armée elle-même. Il en est résulté d'abord des refus de crédit, forçant à supprimer quelques branches du service, puis des démissions des directeurs de ce service, mis dans l'impossibilité de continuer leur tâche.

Aujourd'hui, le lien qui rattachait le service météorologique à l'armée fédérale est décidément rompu; cette grande administration scientifique est rattachée au bureau de l'agriculture. Un décret a confié la direction du nouveau service à M. Mark de Harrington, rédacteur en chef de l'*American meteorological Journal*. Nous souhaitons que ce changement soit heureux, et la haute valeur du nouveau directeur, que personne ne discute, nous le fait espérer. Mais nous craignons, avec quelques météorologistes, que les moyens d'action ne lui fassent un peu défaut. La pensée de confier les stations d'observations à un corps discipliné, habitué à exécuter rigoureusement et à la lettre les ordres donnés, avait été des plus heureuses, et marquée de cette sagesse pratique dont les Américains nous ont donné tant de preuves; c'est à cette mesure que l'on a dû une série complète d'observations très sûres et sans lacunes; M. de Harrington trouvera-t-il des auxiliaires aussi précieux, et aussi faciles à diriger? c'est une question. Par le fait, aucune puissance n'a pu obtenir, jusqu'à présent, de l'ensemble de ses observateurs, la persévérance et l'exactitude désirables en pareille matière; ce n'est un secret pour personne que les observations faites en France, par exemple, par les écoles normales primaires, laissent énormément à désirer et ne peuvent inspirer aucune confiance; c'est d'ailleurs bien naturel, puisque les futurs instituteurs sont déjà surchargés par l'étendue du programme de leurs études.

Quoi qu'il arrive, l'armée fédérale pourra toujours se glorifier d'avoir trouvé dans ses rangs les hommes qui ont su établir le service météorologique aux États-Unis, dans des conditions de perfection qui n'ont été atteintes nulle part ailleurs.

ÉLECTRICITÉ

Un chemin de fer électrique souterrain à Paris. — Le Conseil municipal de Paris vient enfin de prendre une résolution importante. La commission de voirie a adopté à l'unanimité le projet Berlier, pour la traversée de Paris, dans la direction



de l'Est à l'Ouest. Depuis 1887, cet ingénieur réclame l'application du système tubulaire pour la traction électrique souterraine. Il a fallu le succès du chemin de fer souterrain de Londres pour appeler l'attention sur une proposition qui semblait écartée d'une façon définitive. La seule différence entre le chemin Berlier et son analogue londonien, c'est que l'ingénieur français propose d'employer un tube métallique.

La ligne projetée, dont la construction aurait lieu sans interrompre un seul instant la circulation, mettrait en communication le bois de Boulogne avec le bois de Vincennes, en passant par les Champs-Elysées, la rue de Rivoli, la rue de Lyon, le boulevard Diderot et le cours de Vincennes. Le parcours total serait d'environ 14 kilomètres.

Nous lui souhaitons meilleure chance qu'au trop célèbre funiculaire de Belleville.

Appareil électrique de sûreté pour mines. — M. J. Yates a décrit, devant les membres de la « Federated Institution of Mining Engineers », un appareil électrique, très ingénieux, destiné à empêcher une cage d'ascenseur de continuer son mouvement de descente dans le cas où le câble vient à se rompre.

A cet effet, le câble porte en son centre un fil de cuivre. Ce fil est traversé par un courant qui maintient en temps ordinaire, au moyen d'un puissant électro-aimant, la griffe de sûreté ouverte.

Si le câble vient à casser, le circuit sur lequel se trouve l'électro-aimant est rompu, et les griffes, poussées par de forts ressorts, se resserrent solidement contre les guides. (*Revue industrielle.*)

La transmission électrique de la force. — Le funiculaire de Belleville, qui donne si peu de satisfaction aux Parisiens du mont Aventin, fait la joie des Lyonnais, dont les *ficelles* ne chôment pas, et qui trouvent décidément que la Ville-Lumière ne marche pas aussi vite qu'elle voudrait le laisser croire dans la voie des progrès industriels.

Voici une nouvelle qui les forcera d'en rabattre; la transmission électrique de la force prend de plus en plus droit de cité à Paris. La grande station centrale Edison, de la cité Bergère, fournissait déjà l'électricité qui fait tourner les ailes du Moulin-Rouge, enseigne d'un bal public, peu recommandable d'ailleurs. Aujourd'hui, elle la donne à un charcutier du faubourg Montmartre, qui s'en sert pour actionner ses machines à faire les boudins et les saucisses. Il n'y a guère que deux ans que l'usine de la cité Bergère fonctionne complètement, et nous en sommes déjà là! Qui, à Lyon, oserait dire où l'on s'arrêtera?

MICROGRAPHIE

La fermentation des feuilles de tabac serait également un phénomène vital, dû aux infiniment petits. — On sait que les feuilles de tabac qui exhalent, à l'état frais, une légère odeur d'herbe, subissent, lorsqu'on les réunit les unes sur les autres et qu'on les soumet aux manipulations exigées par les circonstances, une fermentation qui leur confère le goût et le parfum bien connus. Les études qui viennent d'être publiées tendent à prouver que l'on se trouve en présence d'un phénomène dû à l'activité vitale de microorganismes, comparable, par conséquent, aux fermentations lactique, butyrique, acétique, etc.

Après avoir examiné un grand nombre de variétés de tabacs, en voie de fermentation (la Havane, Saint-Domingue, Kentucky, Brésil, Turquie, Grèce, Russie, Alsace-Lorraine, Brisgau, Ukraine, Palatinat) M. Suchsland y a découvert un nombre considérable de chyzomycètes (bactéries et coccus), mais d'un nombre d'espèces limité (deux à trois).

Ce qui porte à croire que ces microorganismes sont, en réalité, la cause de la fermentation, c'est que l'on a pu, au moyen de cultures pures de ces chyzomycètes, produire artificiellement dans d'autres qualités de tabac l'odeur et la saveur rappelant le terrain de culture primitif, de sorte que l'on devrait peut-être essayer d'obtenir, dans des tabacs de prix inférieur, le parfum et le goût des meilleures espèces, en provoquant artificiellement la fermentation avec des cultures pures de micro-organismes constituant le ferment de ces dernières.

Dans la fermentation du tabac, sous l'action des microorganismes, il semble que la nicotine se transforme dans le camphre correspondant; mais ce point demande à être élucidé.

Si les recherches de Suchsland venaient à être confirmées, elles pourraient être le point de départ d'un système rationnel d'améliorations des variétés inférieures de tabac. M.

AGRICULTURE

Effets nuisibles du sable adhérent à nombre de matières fourragères. — Le D[r] Loges Posen rapporte qu'un propriétaire, ayant perdu subitement cinq bœufs, on attribua le fait à un empoisonnement.

Cependant, l'analyse des matières retirées de l'estomac et des intestins ne révéla la présence d'aucun des poissons spécifiques, organiques ou inorganiques, que l'on aurait pu, dans l'espèce, s'attendre à y rencontrer. Par contre, ils contenaient beaucoup de sable. (12 0/0 compté sur matière sèche.) On était, dès lors, fondé à attribuer avec certitude la mort, à l'ingestion de fourrages très sableux (probablement du trèfle sophistiqué).

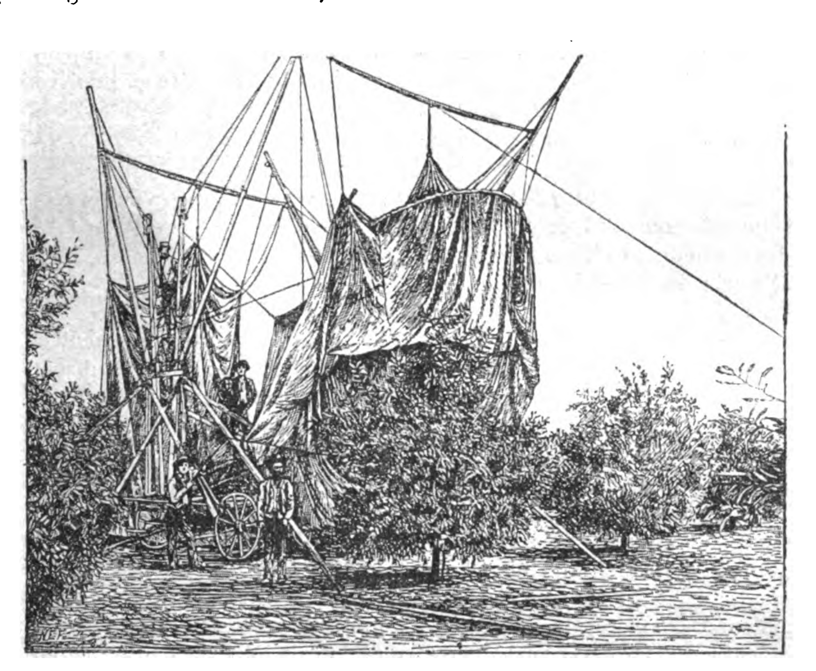
(*Biederm. centr.*) M.

L'assainissement des vergers. — Malgré la fertilité de notre sol, nous ne possédons, en France, aucune exploitation horticole qui puisse être comparée à celles des vergers de la Californie, dans lesquels on a engagé des capitaux immenses et qui,



aujourd'hui, dans certains districts, à Santa-Clara, dans les vallées de Napa et de Sonoma, constituent pour les exploitants une source de revenus plus sûre, et surtout plus durable, que celle des mines d'or à l'époque de leur splendeur.

Dans ces exploitations, on emploie couramment les moyens les plus énergiques, sur une échelle dont nous n'avons aucune idée, pour débarrasser les arbres des nombreux parasites qui les attaquent; quelques-uns de ces moyens pourraient être utilisés avec avantage dans nos cultures, quoique plus modestes. Nous ne parlerons pas des pulvérisateurs gigantesques, montés sur chariot et munis de fortes pompes de compression, qui permettent d'appliquer le remède à quatre grands arbres à la fois; nous avons des pulvérisateurs de cette puissance dans nos vignobles; mais nous signalerons, d'après le *Rural New Yorker*, un système qui permet de rendre efficaces, en plein air, les fumigations de vapeurs délétères et de détruire complètement, en quelques instants, tous les insectes nuisibles, sans que les arbres aient en rien à souffrir du traitement.



Tentes portatives pour la fumigation des arbres

Une légère charpente composée de quelques tiges de bois, manœuvrées par des cordelettes, est établie sur un chariot; elle porte une tente que l'on descend sur l'arbre, sans toucher à ses branches, de façon à ne lui faire aucun tort; dès qu'il y est enfermé, la fumigation commence et on la poursuit pendant le temps nécessaire, puis on passe à l'arbre voisin.

L'appareil dont on donne ici une vue, au moment où la tente va être placée sur un oranger, est employé à Pomona, dans le comté de Los Angeles; on peut voir que le même véhicule porte deux tentes, de telle sorte que deux arbres sont traités à chaque halte.

Les vapeurs délétères que l'on y emploie généralement, sont celles de l'acide cyanhydrique que l'on obtient ordinairement par le moyen suivant:

On prend une partie (en poids) de cyanure de potassium anhydre, une partie d'acide sulfurique et deux parties d'eau. Le générateur est un vaisseau de plomb en forme de baquet. La tente étant en place, on met le cyanure dans le générateur, puis l'eau et enfin l'acide. L'opérateur s'éloigne aussitôt et laisse agir le poison; l'effet est produit en moins de quinze minutes. Pour un oranger de 6 mètres de hauteur et de 5 mètres d'envergure, on emploie environ 500 grammes de cyanure de potassium, 500 grammes d'acide sulfurique et un litre d'eau; d'ailleurs, cette formule peut varier dans une assez large mesure.

Aujourd'hui, le procédé est employé couramment, il s'est même formé une nouvelle industrie, qui n'a d'autre objet que l'assainissement des vergers; ceux qui l'exercent possèdent des appareils semblables à celui que nous venons de décrire, ils se chargent à forfait de la destruction des insectes. L'acide cyanhydrique étant un poison violent, la méthode demande des précautions, auxquelles ils sont habitués.

Nos oiseaux et les chats. — Dans une importante communication à la *Société de Zoologie*, M. X. Raspail a traité de la désastreuse diminution des oiseaux de nos campagnes, signalée de tous côtés, diminution qui porte cruellement sur les insectivores. Il en résulte que, chaque jour, on constate la pullulation, dans des proportions inusitées, de parasites qui ravagent nos végétaux utiles.

Un naturaliste, M. Pierrat, déclare que dans la région montagneuse des Vosges, la diminution des oiseaux est très grande, au point que des espèces qui étaient communes, il y a quarante ans, ne se montrent plus; il ajoute que si les gouvernements européens n'interviennent pas efficacement, le temps n'est pas éloigné où bien des espèces seront détruites. Dans le Nord, M. Ch. Van Kempen déclare que, depuis dix ans, en prenant la généralité des

oiseaux qui habitent cette région en été, on compte certainement une diminution d'un tiers dans chaque espèce.

Si l'on veut porter remède à cette situation si grave, pour les intérêts de l'agriculture et pour la conservation des espèces, il est urgent d'obtenir du gouvernement l'application la plus sévère de la loi pour la protection des oiseaux insectivores, « nos gardiens, nos bons ouvriers. »

M. Raspail a examiné les nombreuses causes de disparition des oiseaux, et il n'hésite pas à faire porter la plus grande part de la responsabilité sur les enfants, tous dénicheurs d'oiseaux et surtout sur les chats beaucoup plus habiles à cette chasse, et dont il dénonce les méfaits avec de nombreuses preuves à l'appui.

L'ennemi le plus redoutable des couvées, affirme-t-il, c'est sans contredit le chat, dont les ravages sont encore imputables à l'homme, qui en a fait son commensal et favorise sa trop grande multiplication.

Dans une propriété d'une contenance de trois hectares et où, bien que récemment boisée, un assez grand nombre d'oiseaux viennent déjà se reproduire, M. Raspail a pu, l'année dernière, faire des observations qu'il résume ainsi: sur 37 nids, surveillés avec la plus minutieuse attention, 8 seulement ont réussi, 29 ont été détruits, dont 14 par le chat domestique ; et cependant, tous les efforts de l'observateur avaient tendu à protéger ces nids contre ces insatiables maraudeurs.

Dans une vaste propriété située au centre même du village, le précédent propriétaire, qui s'attachait à protéger les oiseaux, prenait à des pièges, chaque année, en moyenne, quatre-vingts chats. Aujourd'hui, cette propriété ayant changé de maîtres, les jardiniers estiment que l'année dernière, plus de cent nids y ont été détruits, dont les trois quarts par les chats. Mais en ce qui concerne ces derniers, c'est le tonneau des Danaïdes; ils se renouvellent sans cesse. Dans ce pays si privilégié pour la reproduction des oiseaux, sur plus de quatre cents chats que possèdent certainement les habitants, il y en a au moins la moitié, qui, toutes les nuits, se mettent en chasse dans les jardins, les parcs et les bois souvent très éloignés dans la plaine.

M. Raspail fait remarquer combien l'utilité du chat est contestable au point de vue de la destruction des souris et du rat surmulot: il éloigne les premières par son odeur, beaucoup plus qu'il ne parvient à les détruire; il évite le second plus souvent qu'il ne l'attaque, et les pièges les plus simples vous débarrassent de ces rongeurs rapidement et sans grande peine. En tout cas, les services que le chat rend sous ce rapport ne peuvent en aucun cas compenser le mal irréparable qu'il cause, en détruisant non seulement les oiseaux, mais encore de petits animaux d'une inappréciable utilité, qu'il tue pour le plaisir de tuer, comme les musaraignes dans les champs et les bois, et les chauves-souris quand il peut les surprendre dans les combles des greniers.

Devant de tels méfaits, M. Raspail demande la disqualification du chat comme animal domestique, en le classant parmi les animaux nuisibles dès qu'il a quitté le domicile de son maître et qu'il est trouvé à vagabonder dans la campagne.

Éprouvés nous-mêmes par cet ignoble félin domestique, nous applaudirions de tout cœur à une pareille mesure.

Darwin a dit que les vieilles demoiselles étaient les véritables protectrices de l'agriculture parce qu'elles aiment les chats, en multiplient le nombre, et que ceux-ci détruisent les mulots.

Comme beaucoup d'autres vérités affirmées par l'école, il y a là, on le voit, une erreur profonde, dont on se doutait bien un peu, mais qu'il n'était pas inutile de mettre en lumière.

CORRESPONDANCE

La disparition des espèces et l'évolution

Si nous ignorons comment elles naissent, nous savons du moins comment disparaissent les espèces dans certains cas. Un naturaliste américain, M. F.-A. Lucas, vient d'appeler l'attention sur une de ces disparitions contemporaines, dans une étude détaillée, analysée récemment par M. H. de Varigny, dans la Revue scientifique. Il s'agit du Pingouin brachyptère (Alca impennis). Ce représentant des Palmipèdes, dans les mers du Nord, existait encore au Groënland, et en Islande au commencement du siècle. Il y a une cinquantaine d'années que l'homme a détruit l'espèce dans son dernier asile de l'île Funk. Ce fait présente une certaine importance, au point de vue des doctrines transformistes, et ne peut manquer de fournir matière à quelques réflexions.

Le Pingouin de l'île Funk était certainement dans les conditions les plus favorables à l'action de la sélection naturelle. L'île n'a pas 30 hectares de superficie et M. Lucas évalue à plusieurs millions le nombre des Alcas dont les débris y sont entassés en couche épaisse. L'isolement était aussi complet que possible, puisque le pingouin brachyptère est incapable de voler. Il y avait donc là un champ d'expériences magnifique. Or qu'est-il arrivé? De 1534, époque où fut découverte l'île Funk, à 1850, une autre espèce, l'espèce humaine, a réduit les nombreux représentants du genre Alca impennis à l'état de débris géologique, comme elle y réduira prochainement le bison américain, le lion, et nombre d'autres. Ce n'est donc pas la lutte pour l'existence, au sens où l'entendait Darwin qui a tué notre Palmipède; c'est au contraire la lutte avec une espèce

plus puissante (puisque l'homme ne peut être, dans un système transformiste logique, autre chose, au moins corporellement, que le dernier échelon du développement de la vie animale). Comme d'autre part, aucune école évolutionniste ne veut admettre avec M. de Quatrefages et les partisans des doctrines contraires, « que l'homme soit plus puissant que la nature » (et cela est la conséquence logique du système), il faudra bien reconnaître que ce que nous venons de voir pour l'Alca, ce que nous verrons demain pour le bison, s'est vu maintes et maintes fois dans le passé, sous l'action d'espèces et de genres moins puissants que le genre humain, mais ayant le temps à leur disposition, il faudra bien avouer qu'au moins dans nombre de cas, les espèces antérieures ont disparu, non par transformation, mais absorption dans d'autres, ou, pour employer un langage plus terre à terre mais plus clair, comme l'huître disparaît dans l'estomac de l'amateur. Le principe de sélection, lequel d'ailleurs, suivant la très juste expression de M. de Varigny, non certes suspect de mauvais sentiments à l'endroit du fondateur de la doctrine transformiste actuelle, « n'est pas un principe, mais un fait » se trouve donc manquer de généralité, puisque nous surprenons des cas où il n'est même pas un fait. Cette considération n'est certainement pas étrangère aux sérieuses raisons qui font déclarer à M. Gaudry, dans ses *Enchaînements secondaires*, que le « principe de l'évolution a résidé trop haut pour que nous le puissions maintenant saisir. »

Mais, dira-t-on, la sélection eût opéré, si elle eût eu le temps, ces transformations que vous mettez en doute, et certainement il est possible d'en trouver des traces dans ces nombreux débris, presque encore chauds. Illusion absolue! M. Lucas la détruit par la désolante constatation que voici : Sur ces millions de cadavres desséchés il ne serait pas possible de monter douze squelettes complets, et encore ces squelettes seraient-ils composés chacun des débris de plusieurs autres. On voit quels résultats il est possible d'obtenir avec des mensurations et des comparaisons basées sur des semblables reproductions. S'il en est ainsi des débris d'un siècle et d'un demi-siècle, que doit-on penser des raisonnements établis sur les données extraites des fameuses *archives paléontologiques*, des reconstitutions de séries complètes d'aïeux hypothétiques, des découvertes suggérées par l'examen comparatif d'ossements isolés, et de débris indéterminables?

On ne s'étonne plus après une semblable constatation, d'entendre un transformiste ardent comme M. de Varigny déclarer que « nous ne possédons » ni faits de transformation, ni méthodes exactes » pour obtenir ces faits, que nous croyons au trans- » formisme, mais que la démonstration n'en est » point faite » et un autre naturaliste non moins transformiste, et bien connu par sa probité scientifique, Carl Vogt, reconnaître « que nous ne pour- » rons jamais prouver par des faits, qu'une espèce » quelconque descende d'une autre espèce ayant » vécu dans un temps précédent, » un paléontologiste enfin comme Zittel, également partisan de la descendance, avouer que sur cette question, la science dont il expose les principes est muette sur presque toutes les classes.

Au point de vue scientifique, les exceptions ne confirment jamais la règle, et l'on ne saurait nier que la disparition de l'Alca ne soit au moins une exception à celle de la lutte pour l'existence, à moins d'établir arbitrairement comme Russell Wallace, des limites à son action et à celle de la sélection naturelle, de placer l'homme en dehors de la série animale, et alors de s'entendre opposer le dilemme par lequel Claparède répondait à Wallace en 1870 et que M. de Quatrefages résume ainsi : « Si » l'histoire d'une espèce présente des faits en con- » tradiction avec une théorie zoogénique quelconque, » on peut en conclure avec certitude que cette » théorie est fausse pour tous les êtres organisés.

Nous n'aurons peut-être jamais de solution absolument satisfaisante à la question de l'origine des espèces, nous ne saurons peut-être jamais même de façon sûre, ce qu'est une espèce. Aussi n'est-il pas mauvais de constater de temps en temps que la philosophie naturelle est encore dans l'enfance, et que les faits sont loin de se plier, comme d'aucuns le croient, aux conceptions d'imaginations trop actives et aux conclusions de syllogismes à prémisses trop étroites.

L. Reverchon.

A propos des couleurs

M. F. Cardin estime qu'avec deux couleurs composées, il reforme les couleurs simples ; ceci est une erreur, car, avec un vert violet et un vert orange, on n'obtient que du rouge sale et non du rouge pur ; il en est de même pour les couleurs simples. Le violet et l'orange ayant un excès de rouge pour former la couleur blanche (laquelle est toujours grise, vu l'impureté des couleurs artificielles).

Avec les trois couleurs primitives qui se recombinent, il reste donc peu de rouge en excès.

Le vert violet est formé de : 1 couleur rouge, 1 couleur bleue.

Le vert orangé est formé de : 1 couleur rouge, 1 couleur jaune, dont 1 rouge, 1 bleu, 1 jaune, pour faire théoriquement du blanc, mais en réalité du gris sale. Il reste donc 1 rouge mélangé de gris, que l'on voit par transparence. Il en est de même des verts violets et verts, qui font un bleu terne par transparence. Les verts orangers et verts produisent un jaune très laid.

J'en conclus que des couleurs composées ne peuvent créer des couleurs primitives.

Delaurier.

LES PIGEONS VOYAGEURS

ET LA GUERRE DE SIÈGE EN EUROPE

Le *Cosmos* a plusieurs fois parlé de l'emploi des pigeons voyageurs dans l'antiquité, pour la transmission des dépêches; nous rappellerons quelques-uns des faits qui le démontrent, et nous en citerons quelques autres peut-être ignorés.

L'Histoire Sainte nous apprend que ce fut une colombe qui revint vers l'arche, portant dans son bec un rameau d'olivier, qui annonça à Noé la fin du déluge.

Les marins égyptiens, et tous ceux des côtes de la Grèce, se servaient de ces intéressants messagers pour annoncer à leur famille leur prochain retour des lointains parages, où les avaient conduits leurs longues navigations.

Les Romains furent les premiers, croyons-nous, qui les employèrent à des usages militaires. Par eux, les généraux de l'empire romain faisaient connaître à la capitale du Latium les péripéties de leurs expéditions, leurs victoires et leurs défaites.

En 1575, au siège de Leiden, des pigeons voyageurs apportèrent aux assiégés des nouvelles du prince d'Orange, nouvelles qui les engagèrent à continuer leur défense.

En 1594, au siège de Paris, par Henri IV, les Espagnols et les Parisiens s'en servirent avec succès pour communiquer avec leurs alliés. Ce siège présente cette particularité que les assiégeants, de leur côté, employèrent des faucons pour donner la chasse aux innocents messagers des défenseurs de la place, de sorte que, des deux camps, on pouvait suivre, avec un véritable intérêt, la lutte engagée dans les airs par ces alliés des deux partis.

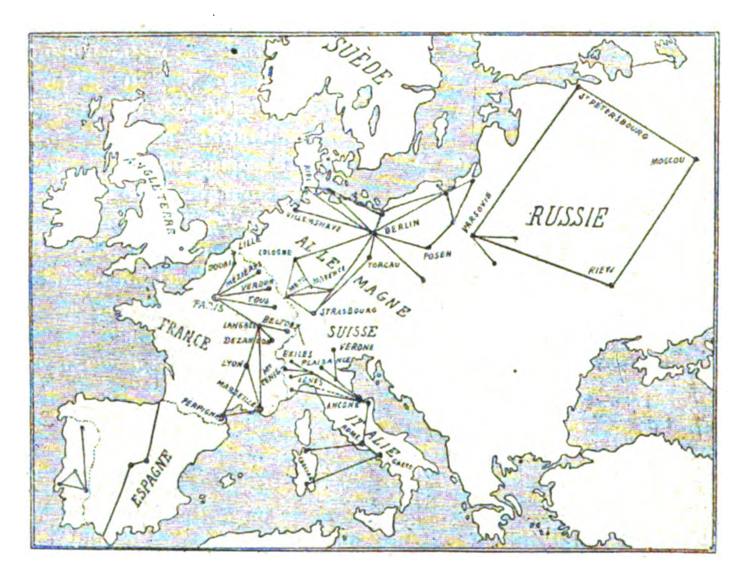
A partir de cette époque jusqu'au siège de Venise par les Autrichiens, en 1849, nous n'avons pas connaissance que les pigeons voyageurs aient été employés à des usages militaires.

Mais s'ils n'ont pas été utilisés en campagne ou dans un service de guerre, on peut dire que ces intelligents oiseaux ont rendu d'inappréciables services au commerce.

Employés de temps immémorial en Chine dans ce but, leur usage se répandit en Europe pour le même objet, au commencement de ce siècle, et on s'en servit jusqu'au jour où ils furent remplacés, avec avantage, par la télégraphie électrique.

Parmi tous les exemples que nous pourrions citer, un seul peut suffire :

En 1815, ce furent des pigeons voyageurs, lancés par Rothschild, qui annoncèrent à sa maison de Londres la défaite de nos armées à Waterloo. Les intrépides oiseaux arrivèrent à leur destination, trois jours avant que le gouvernement britannique n'apprît la victoire qui l'intéressait au plus haut degré. La maison de banque put ainsi faire des achats, obtenir des garanties, et mener à bonne fin une gigantesque opération d'agio, origine de sa fabuleuse richesse; mais ces messagers ailés ont été employés à de plus nobles causes.



Réseau des colombiers militaires en Europe

Les excellents services qu'ils rendirent pendant le siège de Paris, en 1870, attirèrent l'attention des principales puissances de l'Europe sur ce mode de communication, le seul qui soit efficace pour une place assiégée. Toutes les nations ont adjoint aujourd'hui un service de pigeons voyageurs aux moyens d'action de leurs armées.

Nous donnons ci-joint une carte du réseau militaire des communications par pigeons voyageurs, tel qu'il est organisé aujourd'hui sur l'Europe continentale (l'Autriche exceptée).

En France, l'établissement central est au fort du mont Valérien ; le grand dépôt de pigeons est au jardin d'Acclimatation qui contient environ

20 000 paires d'animaux des plus belles espèces connues; il peut approvisionner toutes les places de l'intérieur. De plus, le Comité du génie a créé des stations pour colombiers, à Lille, Douai, Mézières, sur notre frontière du nord; à Verdun, Toul, Belfort, Besançon, Langres, sur notre frontière de l'est; mais nous sommes faibles du côté des Alpes, où nous n'avons que trois stations, Lyon, Marseille et Perpignan, à opposer à l'Italie qui possède de ce côté six colombiers militaires installés à Exiles, Fenestrelle, Alexandrie, Plaisance, au Mont Cenis, à Gênes, tous reliés au dépôt central qui est à Ancône.

En Allemagne, l'établissement central est à Berlin; les établissements secondaires à Strasbourg, Coblentz, Metz, Posen, Cassel, Mazena, Cologne, Torgan, Kiel et Wilhemhave. La Russie rayonne dans quatre directions: Pétersbourg, Moscou, Varsovie et Kiev.

L'Autriche ne possède encore que les éléments de son réseau qu'elle étudie de façon à lui donner toute la perfection désirable.

C^t Grandin.

QUELQUES FAITS D'INSTINCT

MIS EN FACE DU TRANSFORMISME

PREMIER FAIT

Comment le petit coucou expulse du nid les œufs et les petits de ses parents nourriciers

Un jour, il y a plus de vingt ans, je longeais la lisière d'un bois, à 5 ou 6 kilomètres de Redon.

Sur un talus en pente douce, j'aperçois un nid de rouge-gorge; j'approche; la mère s'envole et je vois au fond du nid un seul petit, sans plumes, déjà gros et d'un aspect étrange. Je devine un petit coucou. Tout à l'entour gisaient, dispersés sur la mousse, 4 ou 5 œufs de rouge-gorge; je les prends, les remets dans le nid et continue ma route.

Le lendemain, je repasse au même endroit; tous les œufs étaient dehors comme la veille. Je les replace à l'intérieur et me rends où le devoir m'appelle, mais avec l'intention bien arrêtée d'éclaircir ce mystère.

Je reviens au bois une troisième fois, avec un témoin qui vit encore, et parmi les œufs, expulsés comme les jours précédents, j'en prends un que je place doucement à côté du petit coucou, et j'attends, l'œil au guet, pour voir ce qui va se passer. Après quelques minutes d'attente silencieuse, l'oiseau s'agite, s'aplatit au fond du nid, et se creuse comme une fossette au milieu du dos. Il passe sous l'œuf son rudiment de queue, en guise de palette, et le fait rouler dans la cavité dorsale destinée à le recevoir; puis il se dresse sur ses pattes, en maintenant son fardeau horizontal, s'approche à reculons du bord du nid, se soulève encore plus haut, et, d'un mouvement brusque, comme un ressort qui se détend, il essaye de rejeter sa charge. Toutefois, il manque son coup; l'œuf, arrivé sur le bord du nid, au lieu de rouler dehors, retombe en dedans.

Bientôt la même manœuvre se renouvelle, suivie du même insuccès; et comme l'oiseau, fatigué de ce double exercice, semblait vouloir prendre du repos avant de faire une troisième tentative, je dus m'éloigner à regret; mais j'en avais vu assez pour savoir qui expulsait les œufs de rouge-gorge et comment ils étaient expulsés.

Au mois de mai 1890, il m'a été donné de compléter cette expérience. J'avais témoigné à l'un de mes confrères, le P. Henry, le désir de rencontrer un petit coucou, et c'est à son obligeance que je suis redevable de cette heureuse rencontre. L'oiseau se trouvait encore dans un nid de rouge-gorge, au milieu d'un bois, près de Versailles. Il avait déjà jeté dehors deux petits nouvellement éclos et 3 ou 4 œufs. A la première visite que je lui fis, en compagnie de mon confrère, nous pûmes constater, en brisant un des œufs rejetés, qu'il était près d'éclore. Nous vîmes aussi, à moitié caché par les feuilles et retenu par des racines, un œuf qui avait été soulevé sur le côté gauche du nid, à une hauteur de plusieurs centimètres au-dessus du bord, et nous nous demandions avec surprise: « Comment ce pauvre petit qui se remue à peine, qui n'y voit pas encore, qui ne tient pas debout, aurait-il pu jucher si haut cet œuf de rouge-gorge? » Sans rien préjuger sur l'explication de ce fait, nous introduisons dans le nid 2 œufs de fauvette apportés à dessein, pour observer la manœuvre du petit coucou; mais il ne bouge pas. A plusieurs reprises, nous essayons de l'exciter; à chaque fois, il ouvre un large bec et pousse un cri implorant la becquée. Nous nous décidons à le laisser tranquille et à faire un tour dans le bois. Revenus à notre poste d'observation, nous trouvons un œuf de fauvette expulsé et nous regrettons notre absence momentanée. Nous faisons une nouvelle halte auprès du nid, en nous tenant bien cois, les yeux fixés sur le petit coucou, épiant ses moindres mouvements; mais il refuse obstinément de satisfaire notre curiosité, et nous

regagnons le logis sans avoir joui du spectacle attendu.

Le lendemain, une deuxième visite en commun n'a pas plus de succès que la première.

Le jour suivant, je me rends seul au bois, méditant une nouvelle expérience. Je connaissais un nid de bruant jaune, à 4 ou 500 mètres du nid de rouge-gorge. Je m'y rends, et je trouve la mère bruant couvant des petits frais éclos; c'était bien mon affaire; j'en prends un que j'emporte avec précaution, dans le creux de ma main, pour le tenir chaud, couvert de mon mouchoir, pour le préserver du vent, et je le dépose à côté du coucou. Celui-ci, gêné par la présence du nouveau venu, s'agite par trois ou quatre fois, à intervalles assez rapprochés; puis, tout à coup, surexcité par un mouvement du jeune bruant, il incline la tête vers le centre du nid et se met à pivoter autour de ce point, pressant la paroi avec sa queue et semblant explorer le fond avec ses ailes encore nues, qu'il abaisse et relève alternativement. A l'aide de cette manœuvre, il parvient à soulever le bruant, le ramène sur son dos et le maintient en équilibre avec ses ailes. Puis il se dresse, se campe solidement sur ses pieds qu'il écarte; et, tenant toujours la tête baissée, allonge démesurément le cou qui devient raide comme une baguette, et forme avec les jambes une sorte de trépied, sur lequel repose le reste du corps surmonté de sa charge. J'ai pu voir ces détails parce que, dans son mouvement de rotation, au début de la manœuvre, l'oiseau s'était placé en travers du nid. Mais il s'était ainsi créé un obstacle insurmontable, car le nid, placé dans une légère excavation, au pied d'une souche de châtaignier, était surplombé par des racines, des herbes et des feuilles, et n'offrait d'issue que d'un côté. C'est donc en vain que le petit coucou essaye de jeter son fardeau par-dessus bord. Il se heurte contre la paroi. Dans un suprême effort, il soulève sa charge plus haut, plus haut encore, et prend une posture inimaginable. Tous les muscles du corps sont tendus au maximum, et les ailes verticales se détachent nettement au-dessus du corps, à peu près horizontal. A cet instant, le dos s'incline, et le petit bruant, au lieu de rouler dehors, retombe au fond du nid.

A la suite de ce déploiement inouï d'énergie, le petit coucou s'affaisse sur lui-même, et l'on voit sa poitrine battre avec violence, comme les flancs d'un chien qui a fait une longue course. Pendant que, peu à peu, s'apaisent les palpitations de son cœur, je ne cesse d'admirer les prodiges dont j'ai été l'heureux témoin.

Je m'explique aussi comment un œuf de rouge-gorge, au lieu d'être simplement rejeté par l'ouverture du nid, a pu être porté à un niveau bien plus élevé de la paroi.

Toutefois je ne suis pas encore satisfait, et je voudrais voir le bruant définitivement expulsé. Je prends donc patience, et j'attends que le héros de la scène soit bien reposé et veuille recommencer son petit drame.

Enfin, il s'agite de nouveau, réussit comme auparavant à placer l'intrus sur son dos, et, bien tourné cette fois, la tête à l'opposé de l'ouverture, il s'approche du bord à reculons, élève son fardeau, l'élève encore, puis son dos s'incline, comme un tombereau qui, brusquement, se renverse à l'arrière pour laisser tomber sa charge, et le petit bruant roule en dehors du nid. Quoique débarrassé de son fardeau, le coucou reste au moins vingt secondes dans la même posture, le dos penché et les ailes étalées, de manière à fermer complètement l'entrée du nid, sans doute afin de s'opposer à toute tentative du bruant pour rentrer au logis. Je n'en demande pas davantage, et tout joyeux, je reporte le petit bruant au lieu de sa naissance et le rends à sa mère.

Toutefois, j'anticipe un peu et j'omets une remarque intéressante. Avant de quitter le nid de rouge-gorge, je pris le petit coucou dans la main pour l'examiner de près, et me rendre compte de la disposition organique qui lui permet de maintenir un oiseau, et surtout un œuf, en équilibre sur son dos. J'avais en présence le bruant et le coucou, et de leur comparaison jaillit pour moi l'évidence.

Le petit bruant a l'épine dorsale proéminente, et la section verticale de son dos est très nettement convexe. Dans le petit coucou, au contraire, l'épine dorsale n'est pas accusée, le dos est plat, et au lieu d'une ligne saillante au milieu, on voit courir deux petites lignes latérales qui se rejoignent en avant. De plus, quatre plissements rectilignes de la peau dessinent, au milieu du dos, une sorte de losange allongé, suivant l'axe du corps, et il me paraît clair que, dans la manœuvre du coucou pour se charger d'un œuf, ces plissements, plus accentués, forment les bords de la fossette destinée à recevoir la mobile coquille.

Ajoutons que la peau du bruant est rosée, tendre et vêtue de poils follets, et que celle du petit coucou est noire, dure et presque nue. On dirait l'aspect d'un crapaud, ce qui a donné lieu à la légende du crapaud métamorphosé en coucou.

Les faits que je viens de rapporter concordent en beaucoup de points avec les opinions généra-



lement admises aujourd'hui. Cependant, je crois avoir précisé plusieurs détails inconnus ou incertains; et, en particulier, mes observations donnent gain de cause à une opinion émise autrefois et maintenant abandonnée, si j'en juge d'après l'ouvrage le plus complet et le plus récent, écrit sur la matière : *La vérité sur le coucou*, par M. O. Des Murs, publié en 1879.

J'extrais de ce livre le passage suivant : « Des » auteurs ont prétendu que la nature avait doué » le jeune coucou d'une dépression entre les » épaules; qu'au moyen de ce creux il cherche à » soulever les petits, et que, les amenant sur le » bord du nid, il les jette à bas; qu'enfin, ce » creux s'effacerait avec l'âge... Mais tout ceci » n'est que du domaine des conjectures; rien » n'est venu jusqu'à présent justifier l'existence » de cette dépression, à aucun des âges du jeune » coucou... L'imagination, quand on s'y abandonne en Histoire naturelle, éloigne toujours » de la vérité. Pour expliquer la disparition des » œufs ou des petits, il n'est pas besoin de » remonter à un instinct particulier, ni à une » organisation spéciale. » Ce passage, d'un auteur consciencieux, montre combien il faut être réservé quand il s'agit de rejeter comme fabuleux un fait attesté par d'anciens témoignages.

M. O. Des Murs n'a pas vu la dépression qu'il nie, sans doute parce qu'il n'a pas assisté à l'expulsion des œufs. Il a examiné le petit coucou à tous les âges et n'a rien aperçu. Mais si l'oiseau ne produit la fossette qu'au moment où il en a besoin pour maintenir l'œuf en équilibre sur son dos, à tout autre moment on ne la verra pas.

Les observations que je viens de rapporter concordent, du moins pour le fait principal de l'expulsion des œufs et des petits par le jeune coucou, avec celles du Dr Jenner (1787) et de plusieurs autres naturalistes; mais comme des assertions en sens contraire ont été aussi émises, j'aurais désiré, pour terminer la controverse, faire reproduire, par la photographie, la scène de l'expulsion. Je priai donc un de mes amis de Versailles, M. A. Dubois, entomologiste distingué et amateur photographe, de me prêter le concours de son art, et de m'accompagner au nid de rouge-gorge. Il y vint avec un cousin, et le coucou renouvela, en présence de trois témoins, le petit drame de la veille. L'appareil photographique était disposé pour épreuve instantanée; malheureusement, les circonstances de temps et de lieu n'étaient pas propices et l'image du coucou jetant dehors le petit bruant se trouva confuse. Un nouvel essai fut projeté pour le lendemain; mais cette fois l'oiseau, qui sans doute avait reçu quelque visite importune, refusa de manœuvrer, et les jours suivants il disparut du nid.

Je n'ai donc pu réaliser la fidèle image qui eut été le meilleur garant de l'authenticité de mon récit, et je mentionne cet insuccès pour suggérer à d'autres l'idée de recommencer la tentative. Puissent-ils être plus heureux!

Réflexions sur l'instinct du petit coucou

En présence de ces faits étranges, où le rapport de cause à effet, de moyen à fin, m'apparaissait avec tant d'évidence et d'une manière si insolite, j'avoue que j'étais ému; je ressentais comme l'impression d'un contact divin et ce cri spontané jaillissait de mon âme: « Le doigt de Dieu est là ».

Je me demandai ensuite, dans le calme de la froide raison, s'il était possible d'expliquer les instincts merveilleux du petit coucou par les théories évolutionistes. Ne pourrait-on pas admettre que cette habile gymnastique déployée par le jeune coucou, pour évincer ses commensaux, fût le résultat des exercices multipliés de ses ancêtres et le dernier terme de leurs progrès successifs?

Examinons un peu: pour que le premier essai dans cette voie se produise, il faut déjà supposer dans la femelle du coucou l'instinct de chercher des nids, de discerner ceux qui conviennent à sa progéniture, de pondre des œufs disproportionnés à sa taille et aptes à éclore aussi promptement que ceux des petits oiseaux qu'elle choisit pour parents nourriciers de ses propres enfants, etc., (1).

(1) Je suppose que le coucou dépose toujours son œuf dans les nids d'oiseaux plus petits que lui. C'est certainement le cas ordinaire, et j'ai peine à croire qu'il l'ait jamais déposé dans un nid de pie, comme quelques auteurs le rapportent. Je soupçonne une méprise et voici comment je l'explique.

Je me souviens avoir vu un nid de pie dans lequel, à côté de quatre œufs de dimension moyenne (grand diamètre 0m,032, petit diamètre, 0m,023), se trouvaient trois œufs pas plus gros que ceux du coucou (grand diamètre de 0m,022 à 0m,026; petit diamètre de 0m,016 à 0m,017). La teinte était celle des œufs de pie, mais comme la couleur de l'œuf du coucou est très variable, ce n'était pas une difficulté, et s'il ne s'était trouvé dans le nid qu'un seul de ces petits œufs, je l'aurais cru déposé par la femelle du coucou, mais qu'elle en eût réuni trois ensemble, je ne pouvais le croire.

Je brisai l'un de ces œufs; il était clair, sans trace de jaune. Les deux autres n'en contenaient pas davantage. J'étais évidemment en présence d'un fait analogue à celui des *œufs de coq*. On sait que ce nom est donné à de petits œufs de poules qui ne contiennent que de l'albumine. En résumé, je crois qu'on a pris des œufs de coq-pie pour des œufs de coucou.

Mais supposons l'évolution de tous ces instincts accomplie, et considérons le premier coucou éclos dans un nid étranger. Admettons qu'il trouve la ration de vivres insuffisante, la place trop étroite, et que pour se mettre à l'aise et au large, il cherche à expulser ses frères de nourrice. Il n'en viendra pas à bout. Puisque maintenant, après des siècles innombrables de progrès continu, il ne réussit pas toujours du premier coup, et souvent ne parvient au but qu'après plusieurs vaines tentatives, comment aurait-il accompli ce tour de force, au début des exercices? Et s'il échoue, comment peut-il se développer, réduit à partager avec cinq ou six autres la nourriture que son appétit insatiable réclame tout entière; et s'il meurt d'inanition, comment transmettra-t-il aux coucous de l'avenir le peu d'expérience qu'il a pu conquérir dans l'art d'expulser ses compagnons de nichée?

Autre difficulté plus grande: si le petit coucou réussit aujourd'hui, c'est grâce à une conformation particulière de son organisme. Mais si cette disposition spéciale des organes est nécessaire au succès de l'entreprise, elle a donc dû la précéder; et alors comment s'est-elle produite elle-même? L'exercice n'a pu la faire naître, puisque, par hypothèse, il n'existait pas encore. Eh! bien! dira-t-on, les exercices gymnastiques et les modifications de l'organisme se sont développés simultanément. Mais, encore une fois, tant que le succès n'a pas couronné les efforts, les essais infructueux n'ont pu servir à engendrer une habitude, et aucun progrès n'a pu se transmettre par atavisme si les auteurs de ces premiers efforts ont succombé à la tâche et sont morts sans postérité.

En définitive, à tous les points de vue où je me place pour envisager la question, il me semble impossible de considérer les manœuvres du petit coucou, comme une habitude acquise peu à peu et transmise par les ancêtres. D'où je conclus que toute son adresse est une nécessité de nature, le fruit d'une aptitude originelle, un instinct primordial; et comme cet instinct du petit est en parfaite correspondance avec tous les instincts de sa mère et sa propre conformation organique, je conclus inévitablement que les mœurs du coucou ont toujours été ce qu'elles sont et ne dérivent pas d'un type différent par une série de transformations successives.

Je conclus à la fixité de l'espèce du coucou hanteur. (*Cuculus canorus.*)

(*A suivre.*) P. A. Leray, *Eudiste.*

UN ÉCHAFAUDAGE

L'art de construire a fait de grands progrès depuis le milieu de ce siècle, sinon en lui-même, — il serait puéril, en effet, d'avancer que les monuments modernes sont plus solides, mieux établis, que ceux édifiés par nos pères, ou que ceux que l'antiquité nous a laissés, le contraire est à peu près la règle, — du moins dans les procédés de construction, qui se sont singulièrement améliorés. On fait en quelques semaines et d'une façon relativement plus économique, ce qui naguère demandait des années. C'est quelquefois un peu au détriment de la solidité; mais qui pense aujourd'hui à construire pour ses arrière-petits-enfants?

Quand on entreprend d'importantes constructions, on n'hésite pas à dépenser, dès le début, des sommes considérables pour établir les échafaudages nécessaires, les appareils de levage ou de transport qui permettront une facile manutention des matériaux, si lourds qu'ils soient. Ce travail préliminaire achevé, la construction monte et s'achève comme par enchantement, les ouvriers agissant à coup sûr, rapidement, sans hésitation, et sans être interrompus à chaque instant dans leur œuvre par la nécessité de créer de nouveaux moyens, de les approprier à des besognes imprévues, de monter des échafauds pour suivre l'édifice qui s'élève, etc.

Dans cet ordre d'idées, on a imaginé les dispositions les plus diverses; nous en signalerons une nouvelle, qui se distingue par sa simplicité et par sa puissance d'action.

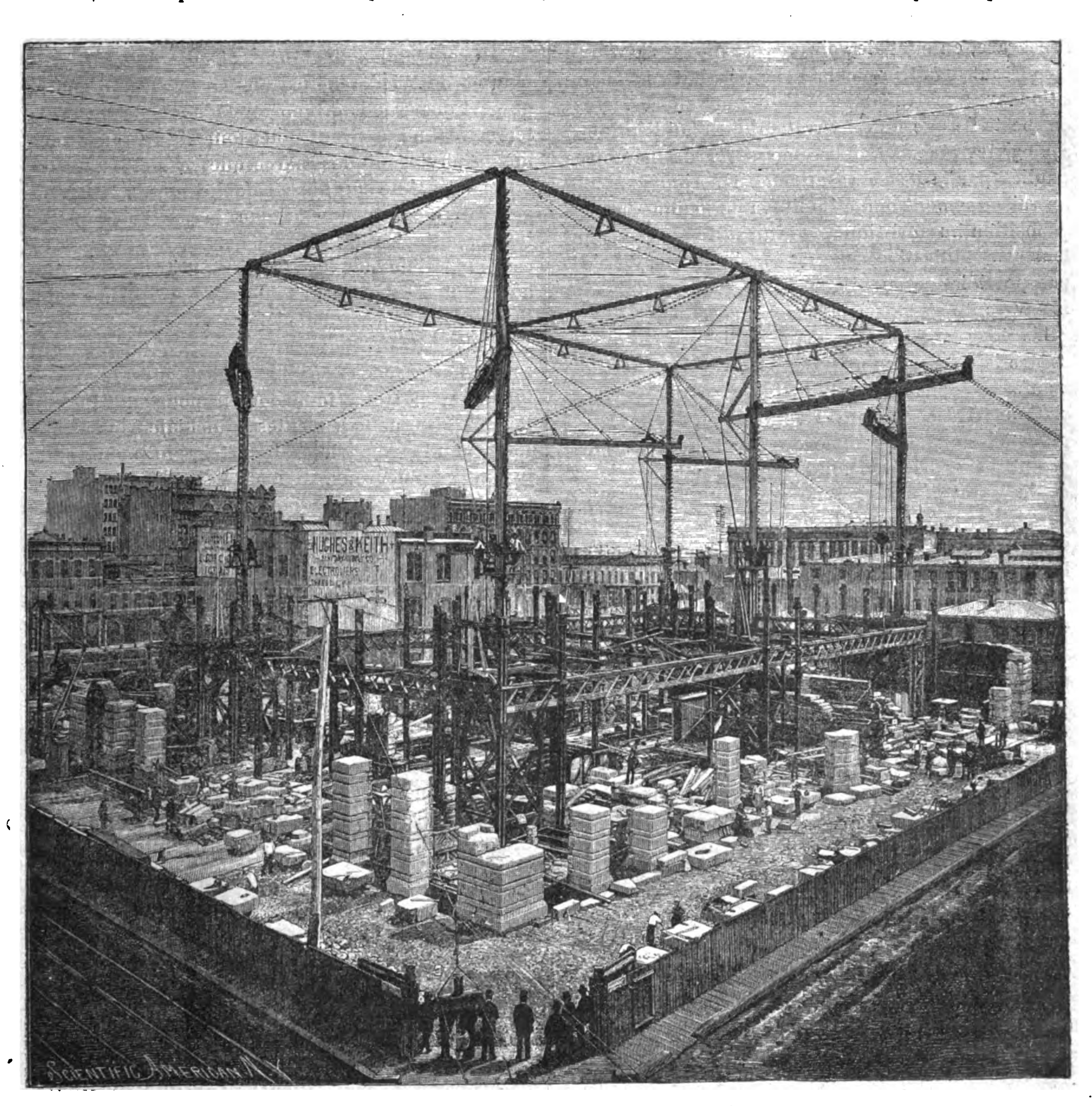
Elle est employée à Denver (États-Unis) par une compagnie, qui s'est constituée dans le seul but de construire un de ces immenses bâtiments dont Chicago offre tant de types aujourd'hui; celui dont elle a pris l'entreprise est destiné à recevoir les services d'une Compagnie d'assurances; il doit former un bloc de 61 mètres sur 38.

Le premier soin des entrepreneurs a été de forer, au centre, un puits artésien de 185 mètres de profondeur, destiné à fournir l'eau nécessaire aux travaux, aux diverses machines qui y sont employées, et qui, plus tard, sera d'un grand avantage dans le nouvel édifice.

En même temps, on a élevé, sur la limite extérieure du rectangle comprenant le bâtiment, et à égales distances l'un de l'autre, six énormes mâts de 23 mètres de hauteur et d'un équarrissage de $0^m,40$; leurs sommets sont réunis par des

traverses. Chacun d'eux porte, à 13 mètres au-dessus du sol, une flèche tournante de 16 mètres de longueur, formant corne, et suspendue au sommet par des tirants en fer. Chaque flèche porte un chariot qui peut courir d'un bout à l'autre, et auquel est fixée la poulie donnant passage au câble d'un appareil de levage. Les six câbles se dirigent, en passant sur des poulies de renvoi, vers la chambre des machines; chacun a son treuil à vapeur d'une puissance de 40 chevaux, sur lequel il s'enroule.

Un indicateur et une sonnerie, placés près de chaque appareil, permettent aux ouvriers, qui manœuvrent les grues, d'envoyer les indications nécessaires au mécanicien pour élever ou abaisser les fardeaux. Ces hommes donnent eux-mêmes à la flèche la direction voulue, et manœuvrent le chariot qui porte la poulie en le faisant avancer ou reculer. Les têtes des flèches décrivant un cercle de 7m,60, tous les points de la construction peuvent être atteints; les plus lourds fardeaux, pris en dehors du chantier, y sont transportés avec une grande facilité et la plus parfaite précision.



Un échafaudage à Denver (Etats-Unis)

Ces moyens d'action permettront, sans qu'il soit nécessaire d'y apporter aucune modification au cours des travaux, de mener cette œuvre considérable à bonne fin en moins d'un an.

DOGMES DANS LA SCIENCE

M. Carl Vogt n'est pas un croyant. D'autre part, il est fermement partisan de l'évolution. Double raison pour que nous recueillions dans cette question passionnante son témoignage précieusement. Il est rare, en effet, de voir un savant exposer d'une façon tout à fait impartiale des résultats en opposition avec les théories qui lui sont chères. C'est ce spectacle que nous fournit aujourd'hui l'éminent zoologiste génevois, dans une série de mémoires publiés par la *Revue scientifique* (1). Ajoutez à cela un raisonnement d'une impitoyable logique, et une exposition humoristique, avec un style plein de chaleur communicative, et vous conviendrez qu'il n'est pas possible de se priver de la lecture de cette intéressante et consciencieuse étude.

L'auteur commence, avec juste raison, par s'élever contre la manie des noms extraordinaires destinés à enfermer dans une terminologie bizarre des énonciations tirées de considérations particulières, et présentées ensuite comme des lois générales. S'inspirant de ce principe fondamental, dans la science de la nature, que rien ne vaut contre le fait, il démontre, par de nombreux exemples, la fausseté de trois des principaux dogmes qui ont cours dans l'école évolutionniste : la loi cœnogénétique, la loi biogénétique et l'identification de la cause avec l'effet.

La loi cœnogénétique explique, au moyen de la lutte pour l'existence, les divergences des êtres actuellement vivaces, en distinguant dans chacun d'eux les caractères primitifs (palingéniques) et les caractères acquis (cœnogéniques). La seule difficulté consiste à faire le départ, et M. Vogt n'a pas de peine à démontrer que cela est absolument impossible, et que, logiquement, il n'y aurait de palingénique que le protoplasma tout brut. Un exemple seulement : Hœckel, qui a l'art de tirer d'une phrase tout ce qui peut en sortir, et nous a créé un arbre généalogique très bien conditionné, fait dériver tous les vertébrés de l'Amphioxus, chez qui il retrouve les caractères palingéniques de notre embranchement. Conséquence : les mers de la période cambrienne et silurienne inférieure doivent avoir été peuplées d'Amphioxus. Or, jusqu'à présent, on n'en a pas trouvé la moindre trace.

La loi biogénétique fondamentale, également développée avec assurance par le professeur d'Iéna, établit comme axiome qu'il y a parallélisme complet entre le développement ontogénique et le développement phylogénique, autrement dit, que le développement de l'individu est la récapitulation en raccourci de celui de l'espèce. C'est la loi connue sous le nom de Fritz Muller, qui est déjà le père de la précédente. Comme pour celle-là, il y a dans l'application de cette loi une difficulté, c'est que dans les deux séries appuyées l'une sur l'embryogénie et l'autre sur la paléontologie, il manque une bonne partie des jalons, et non des moins importants. S'appuyant sur ses nombreuses recherches personnelles, sur les travaux paléontologiques de Zittel, ceux embryologiques et anatomiques de Balfour et de Wiedersheim, Vogt prouve que, sur la plupart des grands groupes, les dépôts des couches terrestres ne peuvent nous fournir de renseignements phylogéniques, parce que ce qu'ils nous en ont conservé ne suffit pas à établir un raisonnement général, n'étant souvent que la partie la moins intéressante des individus disparus. D'autre part, il est impossible de concevoir, réalisé chez un être adulte et viable, un état analogue à celui de l'embryon dans le corps de sa mère. S'étendant en particulier sur les recherches auxquelles a donné lieu la phylogénie des vertébrés, Vogt fait remarquer qu'on en arrive à leur donner pour ancêtres le Balanoglosse pour les fentes branchiales, les Annélides pour les Néphridies, le vertébré lui-même pour le système nerveux. Il insiste sur l'impossibilité logique de conclure la parenté de deux groupes de la comparaison d'un seul système d'organes, et préconise ainsi sagement l'emploi du raisonnement déductif, seul capable de corriger les erreurs commises par les naturalistes qui ont abusé de l'induction.

La troisième erreur, contre laquelle s'élève le savant génevois, est celle qui consiste à admettre comme vraie la réciproque du principe que « les mêmes causes produisent les mêmes effets ». Toutes les causes que nous constatons étant des causes secondes, partant complexes, il est de toute évidence que le même résultat peut être amené par des combinaisons très diverses des éléments multiples de ces causes. L'application de la réciproque énoncée peut entraîner des erreurs de raisonnement aussi graves que celle qui consistait à attribuer la guerre ou la mort à l'influence d'une éclipse. Quelques exemples pris dans la vie commune, d'autres dans lesquels il montre la puissance de ce qu'il appelle « la convergence des caractères » (qui n'est autre chose que la faculté d'adaptation), servent à l'auteur à prouver sa thèse.

Que conclure maintenant? Tout simplement avec l'auteur, qu'il y a peu de bonne besogne faite et beaucoup de mauvaise, qu'il faut étudier les faits, les analyser, les décomposer avant de les enchaîner par des rattachements hypothétiques. Et encore que la doctrine transformiste n'a pas une assiette bien solide et que ses défenseurs ont la foi, foi funeste puisqu'elle leur cache le peu de certitude de leurs principes.

L. R.

(1) *Dogmes dans la science*, par M. Carl Vogt, professeur à l'Université de Genève. Mémoire publié dans la *Revue scientifique* (2 et 23 mai, 13 juin et 18 juillet.)



LES PREUVES DE COMMUNICATIONS TERRESTRES ENTRE L'ASIE ET L'AMÉRIQUE PENDANT L'AGE MODERNE DE LA TERRE (1)

Si l'on se reporte aux idées qui naguère régnaient encore touchant l'isolement de l'Amérique, c'est d'abord avec une certaine surprise que l'on constate dans la nature vivante sur les deux continents, l'Asie et l'Amérique, des ressemblances tout à fait saisissantes.

L'union entre les deux mondes n'existait que dans le nord, probablement au-dessus du 50e degré de latitude. Que l'on suive les parties les plus orientales de l'Asie, le nord du Japon, la Sibérie et le Kamtschatka, séparé de l'Amérique par la mer de Behring, où s'avance, de la côte américaine, en une péninsule, l'Alaska, comme reliée au Kamtschatka par la chaîne des îles Aléoutiennes, et tout aussitôt on comprendra que des événements géologiques très médiocres ont amené la séparation de terres qui longtemps se trouvèrent unies. En portant le regard vers l'extrême nord, on ne trouve plus d'autre séparation entre l'ancien et le nouveau monde qu'un simple bras de mer, le détroit de Behring.

Combien sera instructive l'étude de la nature vivante dans les régions boréales de l'Asie et de l'Amérique !

Commençons par examiner la végétation : des anémones, une renoncule de la Sibérie sont aujourd'hui communes dans l'Amérique septentrionale (2). Une autre espèce de renoncule est au Japon et en Amérique (3). De la même famille, une espèce prospère au Japon, au Kamtschatka, à l'Alaska, dans l'Amérique septentrionale et orientale (4). Lorsque, dans les parcs de l'Europe on admirait le tulipier, on citait le bel arbre étranger comme une des gloires de la flore de l'Amérique septentrionale (5).

Or, le tulipier a été découvert assez récemment en Chine. Puis ce sont des violettes de la Sibérie et du Japon (6) qui se confondent dans la végétation de l'Amérique septentrionale. Une vigne (*vitis labrusca*), aujourd'hui très connue, réputée

(1) *Comptes rendus*. (Voir la carte-page 37.)
(2) *Ranunculus Cymbalaria.*
(3) *Traulwetteria palmata.*
(4) *Coptis trifolia.*
(5) *Liriodendron tulipifera.*
(6) *Viola rostrata, V. Canadensis.*

américaine, existe au Japon et dans une partie de l'Asie orientale. Un érable est commun au Japon et à l'Amérique septentrionale (1).

Il en est de même pour des rosacées (2), pour quelques saxifrages, pour une crassula (3), pour diverses ombellifères, pour l'aune maritime, quelques orchidées et quelques liliacées.

Le monde animal nous fournit de précieuses indications. Pour les insectes, je ne citerai que les faits les plus démonstratifs touchant les communications terrestres entre l'Asie et l'Amérique.

Des coléoptères carnassiers, des carabes, insectes remarquables par les formes et les colorations, dépourvus d'ailes et n'ayant que leurs pattes comme instruments de locomotion, habitants de la Sibérie orientale, sont aussi, à l'époque actuelle, dans les contrées froides de l'Amérique septentrionale (4).

Au temps où j'étais déjà très familiarisé avec les faunes de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique, venaient, pour la première fois, des collections formées en Californie ; je fus alors fort surpris de voir dans ces collections des formes européennes et asiatiques que l'on croyait tout à fait étrangères à l'Amérique.

Un petit papillon de notre pays, mais aussi très répandu en Sibérie, dans la vallée de l'Amour et même au Japon, était retrouvé sur la bande occidentale de l'Amérique. Or, ce papillon semblait unique par la coloration de ses ailes, qui sont d'un beau vert à la face inférieure. C'était saisissant. Néanmoins, s'appuyant sur de très petites particularités, à peine les signes d'une variété, un entomologiste le décrivit comme une nouvelle espèce, ce qu'il est vraiment impossible d'admettre (5).

On apprenait alors que le genre des Parnassiens, que l'on disait propre aux montagnes de l'Europe et de l'Asie, existait en Californie. Les espèces étaient bien distinctes des espèces de l'ancien monde ; selon l'expression consacrée, c'étaient des espèces représentatives (6). Plus tard, sur la bande occidentale de l'Amérique du Nord, on observa une espèce du même genre, que l'on croyait particulière à la Sibérie et à la Mongolie. Un papillon d'un type remarquable,

(1) *Acer spicatum.*
(2) *Spiræa betulæfolia, Potentille fragiformis.*
(3) *Penthorum sedoides.*
(4) *Carabus Vietinghosi, C. Meander, C. truncaticollis, Cychrus angusticollis.*
(5) C'est le *Thecla rubi* d'Europe et d'Asie. Les individus de Californie ont été décrits sous le nom de *T. dumetorum* (Boisd.).
(6) *Parnassius Clodius, P. Smintheus, P. nomion.*

qui était au Japon, a été retrouvé dans l'Amérique septentrionale (1).

A l'égard des animaux vertébrés, je ne mentionnerai qu'un petit nombre de types tout à fait caractéristiques. Parmi les rongeurs, on remarque le soulisk de la Sibérie (2), qui vit au Kamtschatka, sur la péninsule de l'Alaska et sur le continent américain. Entre tous les carnassiers de la famille des Mustélides, nous suivons la zibeline de l'Asie orientale au Kamtschatka, à la péninsule de l'Alaska et dans certaines contrées de l'Amérique septentrionale. Puis c'est encore un carnassier d'un autre groupe, le glouton, répandu de la Sibérie au Kamtschatka, à l'Alaska et dans les contrées les plus froides de l'Amérique septentrionale.

Dans ce Mémoire, je m'attache à ne parler que des êtres appartenant à la flore et à la faune de l'Asie, qui ont passé en Amérique, comme, dans le Mémoire précédent, je me suis borné à signaler, d'une manière exclusive, les représentants de la flore et de la faune européennes qui sont venus se mêler aux habitants de l'Amérique septentrionale. Maintenant, si je néglige de faire de longues énumérations d'espèces, je dois néanmoins insister sur ce fait que, des végétaux et des animaux en quantités très considérables se sont répandus sur toute l'étendue des régions arctiques, l'Asie, l'Amérique, l'Europe, accomplissant ainsi le périple tout entier, à une époque où la continuité des terres laissait à tous les êtres la possibilité d'une dissémination indéfinie, autant que les conditions climatériques leur étaient favorables.

L'état actuel exactement déterminé, l'état antérieur pleinement reconnu, il y a là une assise pour la science de l'avenir. Dans quelques siècles se seront produits de nouveaux changements dans la configuration des terres et des mers, et il sera permis aux hommes de science d'arriver à des appréciations de l'ordre le plus élevé.

ÉMILE BLANCHARD.

APTITUDES DES ÉLÉPHANTS

L'homme civilisé n'admet pas le partage de l'empire du monde. Les races supérieures doivent soumettre à leur empire les races inférieures et sauvages destinées à accepter leur civilisation, et à se fondre avec elles en s'élevant à leur degré

(1) *Papilio Hippocrates.*
(2) *Arctomys pruniosus.*

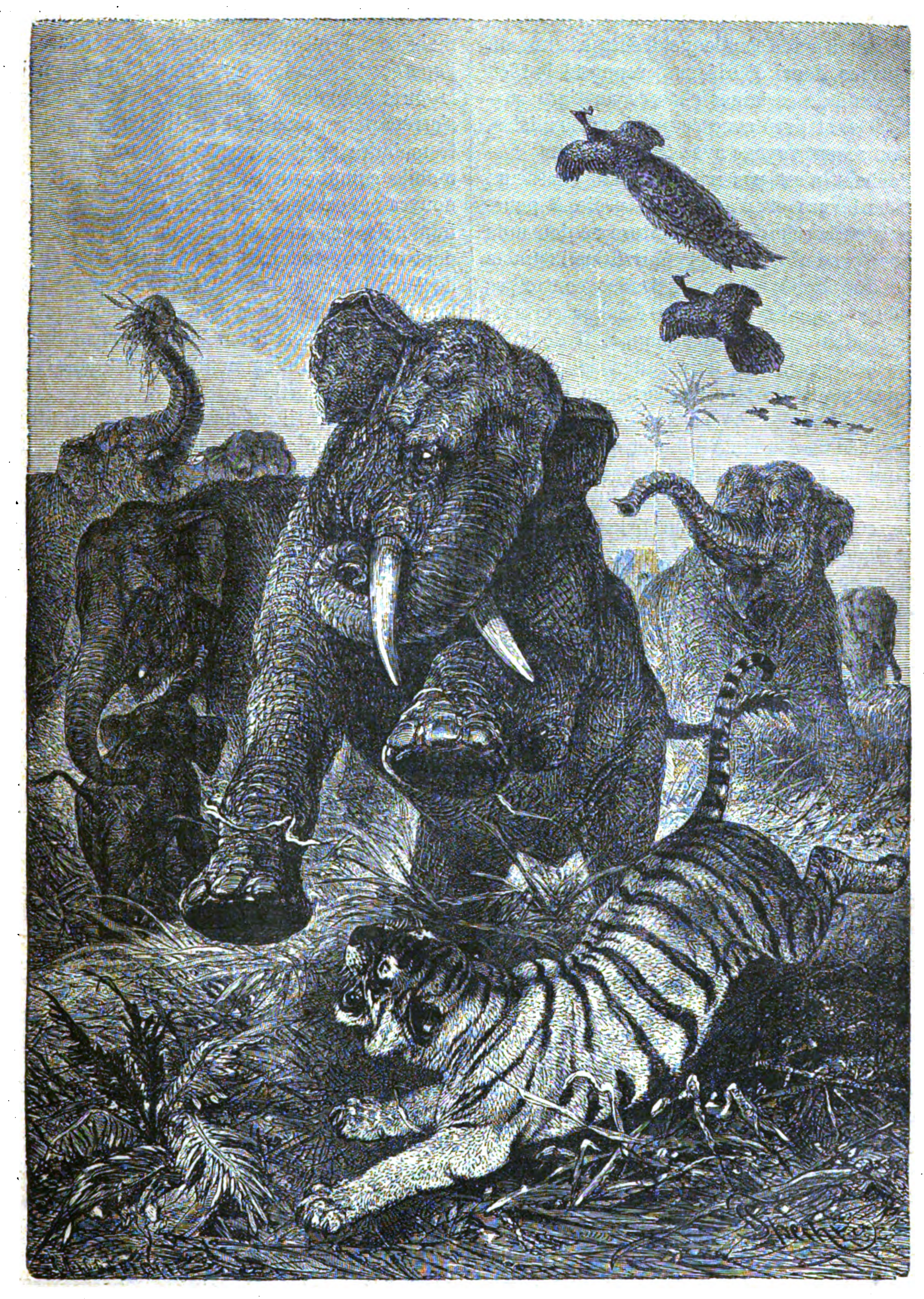
de culture, ou à s'éteindre. De même, les animaux de la faune terrestre doivent devenir nos serviteurs. Nous avons su faire plier sous nos lois les représentants de la faune, en apparence les plus irréductibles et les plus rebelles à la captivité. Telle est l'origine des animaux domestiques. Ils sont aujourd'hui tellement modifiés et adaptés aux conditions de la vie sociale que nous leur avons faite, que le type sauvage primitif a, pour certaines espèces, complètement disparu.

D'autres espèces sont absolument rebelles à toute domestication; inutiles ou nuisibles, elles sont condamnées à périr. Il en est ainsi des grands fauves; ils fuient devant la civilisation. Il n'y a plus guère de lions en Algérie, et, à mesure que de nouveaux continents s'ouvrent à l'activité féconde et à l'expansion des peuples civilisés, les fauves disparaissent. On peut, théoriquement, prévoir l'époque où, sur la terre habitée et civilisée, sorte de paradis terrestre reconquis par l'effort méritoire de l'humanité, la faune et la flore seront tout à notre service. L'homme, en paix avec la nature vivante, soumise à ses lois et dressée pour le servir, n'aura plus d'autre ennemi que lui-même. Ce dernier ennemi sera le seul qui ne puisse jamais être définitivement vaincu.

Dans cette conquête du monde animé, dans cette lutte contre ses semblables, l'homme a souvent fait appel à divers animaux. Le chien, le cheval, le faucon, furent ses premiers et ses principaux auxiliaires dans cette conquête, dont nous rappellions récemment quelques épisodes. Le guépard, qui n'a jamais été domestiqué, l'a aidé aussi et l'aide encore dans certaines chasses.

D'autres animaux, sans être complètement domestiqués comme le chien ou le cheval, sans rester à l'état de conquête isolée et toujours en révolte, comme certains fauves, deviennent cependant et restent de précieux auxiliaires, de tout temps employés en certaines parties du globe.

Tels les éléphants. Tout le monde sait que les orientaux ont été les premiers à mener ces animaux en troupes aux combats. On leur fit porter des tours en bois dans lesquelles se tenaient plusieurs archers qui étant eux-mêmes hors d'atteinte incommodaient beaucoup l'ennemi, en faisant pleuvoir des traits de toutes parts. On les avait aussi dressés à saisir les hommes avec leur trompe et à les jeter dans la tour qu'ils portaient. De Bomare raconte même qu'on attachait quelquefois un sabre nu à leur trompe et que pénétrant ainsi armés, dans les rangs ennemis, ils blessaient à tort et à travers les malheureux



L'éléphant écrasant le tigre qui attaque le troupeau

qu'ils n'écrasaient pas de leur masse. C'est en effet surtout par sa masse qu'agit cet animal peu agile. C'est par elle qu'il résiste, à Sumatra et aux Grandes-Indes, aux impétueux assauts du tigre.

Le mâle, à la tête de son troupeau, n'hésite jamais à se porter au-devant des attaques de ce félin pour défendre sa famille, et il le fait presque toujours avec succès, employant les

efforts de sa trompe, le choc de ses défenses, et, au besoin, son poids sous lequel il écrase l'ennemi.

Le prince Henri d'Orléans a rapporté le récit mouvementé de certaines chasses au tigre auxquelles il s'est livré avec ce précieux auxiliaire, dans son récent voyage avec M. Bonvalot.

L'éléphant n'est pas naturellement chasseur; il est herbivore et n'a pas de proie à poursuivre, la recherche de sa nourriture ne demande ni grande ruse ni nombreux efforts. Ses instincts se sont développés pour le défendre contre ses ennemis et pour lui permettre d'éviter certains pièges tendus surtout par l'homme. Il déploie, pour y échapper, une telle industrie et rend une fois conquis de tels services, que bien des légendes ont été éditées sur son compte. Si l'on en croyait le trop crédule Pline et quelques écrivains qui l'ont précédé, l'éléphant serait presque l'égal de l'homme et le dépasserait même par certains côtés moraux. Le naturaliste latin raconte que quelques-uns écrivaient le grec. Il n'est pas de vertus qu'on ne leur ait attribuées; sagesse de mœurs, prudence, religion même. On lit dans certains auteurs qu'ils adorent le soleil et la lune, qu'ils ont l'esprit de divination et bien d'autres dons que la nature ingrate a refusé aux pauvres humains.

On sait quelles difficultés on éprouve pour les attraper vivants, ils se montrent vraiment rusés et tacticiens consommés, et si l'homme n'avait pour complices dans sa chasse des éléphants apprivoisés, il arriverait bien difficilement à les saisir en vie. Nous ne nous attarderons pas à reproduire des épisodes, pour la plupart très connus, de leur capture.

Voici cependant un fait intéressant, rapporté par le major Skinner, et qui est un exemple de leur habile tactique.

« Au fort de la sécheresse, les rivières, les marais, les étangs, se dessèchent. Les animaux de l'Inde, souffrant alors beaucoup de la privation d'eau, se réunissent en grand nombre autour des étangs non encore à sec. Dans le voisinage de l'un d'eux, j'eus une fois occasion d'observer la prudence surprenante des éléphants.

» A l'une des rives commençait une épaisse forêt vierge; de l'autre côté s'étendait la plaine libre. C'était par un clair de lune splendide, aussi beau qu'un de nos jours du nord ; je résolus d'observer les éléphants. Le lieu était propice. Un arbre gigantesque, dont les branches s'étendaient au-dessus de l'étang, devait me servir d'observatoire. Je m'y rendis de bonne heure et j'attendis.

» Les éléphants n'étaient pas à cinq cents pas; mais ce ne fut qu'au bout de deux heures que j'aperçus le premier. Un grand éléphant sortit de la forêt à environ trois cents pas de l'étang; il s'arrêta pour écouter. Il s'était avancé sans faire le moindre bruit et resta plusieurs minutes immobile comme un roc. Il s'avança, s'arrêta de nouveau et cela par trois fois, restant chaque fois immobile quelques minutes, ouvrant les oreilles, pour mieux écouter. Il arriva ainsi jusqu'au bord de l'eau. J'y voyais se refléter son image; toutefois il n'étancha pas sa soif, et demeura quelques minutes en observation. Puis, retournant silencieusement et prudemment, il rentra dans la forêt par où il était sorti.

» Cependant, il ne tarda pas à reparaître, et cette fois avec cinq de ses compagnons. Tous s'avançaient avec la même prudence, mais moins silencieusement. Le guide plaça les cinq éléphants en sentinelle, rentra dans la forêt et en ressortit bientôt, suivi de tout le troupeau, composé de quatre-vingts à cent individus. Tous marchaient silencieusement; je les voyais bien se mouvoir, mais je ne les entendais pas. Ils s'arrêtèrent à mi-chemin. Le guide s'avança de nouveau, conféra avec les sentinelles, et, une fois pleinement rassuré, donna l'ordre d'avancer.

» Aussitôt, le troupeau, oubliant toute idée de danger, se précipita dans l'eau. Toute trace de crainte et de timidité avait disparu. Ils avaient pleine confiance dans leur chef, et paraissaient se débarrasser sur lui de tout souci!... »

BALMÉ.

ÉLECTROLYSE DES SUBSTANCES

ORGANIQUES ET ANIMALES

Les applications de l'électrolyse deviennent chaque jour plus nombreuses. La physique, la chimie, l'industrie ne sauraient s'en passer, et, parmi les dernières découvertes, on en pourrait signaler un bon nombre qui sont dues à son intervention. Qu'il suffise de rappeler les travaux de M. Moissan, sur le fluor, isolé par l'électrolyse, ceux de Davy, Faraday, Jacobi, de la Rive, Elkington, Ruolz, etc., les fondateurs de l'électro-chimie. De fait, il n'est guère de procédé plus élégant et la facilité avec laquelle l'électrolyse se prête à toutes les exigences explique son succès. Tandis que pour la plupart des procédés industriels, un matériel encombrant est nécessaire, la

méthode électrolytique se contente de peu. Elle a de plus cet avantage, de s'appliquer indistinctement aux opérations les plus variées et de permettre d'agir sur des masses relativement très faibles: le processus et le résultat étant les mêmes avec les appareils de laboratoire, composés d'une cuve et de quelques éléments Bunsen, qu'avec les machines électriques les plus compliquées. C'est là un avantage réel, apprécié surtout des amateurs qui ne possèdent généralement pas un outillage bien parfait.

Il n'y a pas lieu de refaire ici l'histoire de l'électro-chimie. Elle est trop connue et les expériences classiques de Carlisle et Nickolson, de Davy et de Faraday ont été répétées par tout le monde.

Mais il est une branche de l'électrolyse que l'on a beaucoup moins étudiée, c'est celle qui concerne l'action du courant sur les substances organiques et les corps organisés. Les phénomènes produits sont souvent des plus complexes, étant donnée la nature des matières sur lesquelles on expérimente. Davy, ayant fait passer le courant d'une pile extrêmement puissante à travers une feuille de laurier, parvint à en séparer les principes immédiats; au pôle positif, il obtint de l'acide cyanhydrique; au pôle négatif, un mélange de chaux, de résine et de matière verte. On le voit, ce n'est là qu'une application particulière du principe général régissant la décomposition des sels oxygénés: l'acide se porte au pôle positif et le métal se dépose au pôle négatif. D'autres faits confirment d'ailleurs cette manière de voir. Si l'on électrolyse une tige de menthe, on obtient, en effet, un acide au pôle positif et une base (potasse, chaux) au pôle négatif. Une dissolution d'opium traitée convenablement donne de l'acide méconique au pôle positif et de la morphine au pôle négatif. On pourrait multiplier les exemples; tous prouvent que les composés organiques suivent la même loi que les combinaisons minérales. On sait, d'ailleurs, que les acides et les alcalis organiques se comportent comme leurs correspondants inorganiques. Tous les alcalis naturels ou artificiels, par exemple, peuvent s'unir directement aux hydracides, ainsi que le fait l'ammoniaque. Quant aux acides, ils sont susceptibles de former des sels à base organique ou minérale, dont l'électrolyse a lieu d'après les lois ordinaires de décomposition, mais souvent avec des effets secondaires très variés.

L'alcool se combinant avec certains sels qui y sont solubles, on s'est demandé quelle pouvait bien être l'action du courant sur ces combinaisons, appelées alcoolates, ainsi que sur les produits de déshydratation de l'alcool, les éthers. Si l'on fait passer un courant électrique dans un vase contenant de l'alcool, ou de l'éther, ces substances ne sont pas décomposées: l'alcool absolu comme l'eau pure et l'éther conduisant mal le fluide. Lorsqu'on emploie des courants très énergiques, on parvient à décomposer l'eau que contient toujours l'alcool, et l'oxygène se porte au pôle positif pour donner des produits secondaires. Un voltamètre, intercalé dans le circuit, donne autant d'hydrogène que d'alcool. L'électrolysé de cette substance aurait donc pour effet de la déshydrater en la transformant en éther, comme on peut parfaitement s'en rendre compte à l'odeur caractéristique qui se dégage pendant la réaction. On active de beaucoup l'opération en ajoutant un peu de potasse au liquide, pour en augmenter la conductibilité électrique et faciliter le passage du courant. Avec 60 éléments, M. Connel a pu de cette manière, réaliser parfaitement la décomposition de l'alcool absolu. L'hydrogène se dégageait au pôle négatif, tandis qu'une matière résineuse colorait le liquide en rouge, au pôle positif, ou se déposait en même temps du carbonate de potasse. L'esprit de bois ou alcool méthylique se comporte d'une manière analogue; quant à l'éther, on n'a pu le décomposer.

Ces diverses observations n'ont reçu jusqu'à maintenant que de rares applications industrielles. M. Laurent Naudin a proposé, il y a quelques années, un procédé fort intéressant de désinfection des alcools mauvais goût, par l'électrolyse des flegmes. On sait, en effet, que l'alcool ordinaire n'est jamais pur: les homologues supérieurs de l'alcool éthylique coexistent presque toujours avec lui, notamment dans les produits mal épurés, préparés par fermentation des graines et des mélasses de betterave.

Grâce aux fractionnements répétés, on arrive à purifier presque complètement l'alcool, en lui enlevant les alcools supérieurs, tels que l'alcool propylique, amylique et butylique. M. L. Naudin a imaginé d'appliquer l'électrolyse à la transformation des eaux-de-vie à bas degrés. Ce procédé essayé en grand, par son auteur, donne d'excellents résultats, et le prix relativement élevé de l'installation est le seul reproche qu'on puisse lui faire.

L'action du courant sur les substances animales est des plus curieuses; elle a d'ailleurs un intérêt tout spécial d'actualité par suite de la communication du Dr Foveau de Courmelles à l'Académie des sciences, sur l'absorption électrique des

médicaments. La loi de décomposition, dont il a déjà été question plusieurs fois, se trouve confirmée dans l'électrolyse des matières animales. Si l'on soumet, par exemple, un muscle au courant d'une forte pile, pendant une durée suffisante, on constate que les sels qu'il contenait ont été décomposés : l'acide se portant au pôle positif, les alcalis (chaux, ammoniaque, potasse, etc.), au pôle négatif. Lorsque l'opération est suffisamment prolongée, la réaction peut être complète et la calcination du muscle permet de constater l'absence de toute substance saline. Davy démontra que les corps vivants étaient susceptibles d'éprouver les mêmes phénomènes : ayant remplacé le fragment de muscle employé dans la précédente expérience par les doigts bien lavés et plongés dans deux vases, il constata une réaction acide dans l'un d'eux et une réaction alcaline dans l'autre. Ce fait était, en somme, très important, et permettait de prévoir les applications thérapeutiques futures de l'électrolyse. Il ne s'agissait, il est vrai, que de décomposition; Davy montra plus tard que le courant est susceptible d'opérer de véritables transports des éléments, même à travers plusieurs dissolutions.

Si l'on réunit deux à deux, par une mèche mouillée de coton, trois vases dans lesquels on a placé de l'eau distillée colorée avec du sirop de violettes, et que, dans le premier, on fasse dissoudre un sel neutre alcalin, on observe qu'en mettant les vases extrêmes en communication avec les pôles d'une pile, le liquide verdit vers l'électrode négative, tandis qu'il rougit à l'électrode positive, le vase central demeurant violet. Ces phénomènes, résultant de la décomposition du sel, dont la base apparaît au pôle négatif et l'acide au pôle positif, prouvent qu'il y a eu transport à travers le vase central. Davy a montré qu'on pouvait prendre pour conducteur humide une foule de substances organisées ou non : l'amiante, le coton, la chair musculaire, etc. Cette propriété peut donc être utilisée, et elle l'a été, pour extraire ou introduire des substances à travers les tissus animaux. Selon qu'il s'agit du premier ou du second cas, c'est-à-dire de l'extraction ou de l'introduction, on obtiendra évidemment des effets très différents et l'on devra procéder diversement. MM. Vergnes et Poey avaient imaginé un mode de traitement fort ingénieux, basé sur les réactions caractéristiques dont il vient d'être fait mention. S'agissait-il, par exemple, de retirer des organes les corps métalliques qui auraient pu y avoir été introduits par absorption cutanée, ou par les voies digestives ou respiratoires, ils plaçaient le patient dans une baignoire isolée contenant un liquide conducteur, de l'eau salée, par exemple, mise en communication avec le pôle négatif d'une source énergique d'électricité. Le patient tenant en main le pôle positif, le passage du courant au travers des organes opérait le transport des substances métalliques qui venaient se déposer contre les parois de la baignoire servant d'électrode négative (1).

Dans le cas inverse, c'est-à-dire lorsqu'on désire faire pénétrer certains agents à l'intérieur des organes, l'application pratique est plus difficile. On réussit toutefois dans certains cas spéciaux. Pour l'iode, par exemple, on y arrive en se servant d'une solution d'iodure de potassium que le courant décompose : le pôle positif est constitué par une lame de platine supportant un bandage imbibé de la solution, que l'on applique directement sur la peau; le pôle négatif communique avec des aiguilles que l'on enfonce dans les parties des tissus que l'on désire traiter. L'électrolyse médicamenteuse comprend les deux modes précédents de traitement : traitement indirect, c'est-à-dire, absorption électrique des médicaments; traitement direct, c'est-à-dire action immédiate du courant sur l'organisme, sans l'intervention de substances étrangères.

Les courants employés peuvent être continus ou discontinus, mais la substance des conducteurs dépend de la nature de la maladie et de celle du sujet opéré. Ce sont les électrodes qui sont chargées du médicament destiné à agir sur l'économie; quant aux courants, selon qu'ils sont continus ou discontinus, ils décomposent les substances transportées dans l'organisme, ou les emmènent telles quelles. D'après ces expériences, les névralgies, les rhumatismes, les paralysies, les troubles du système nerveux en général, pourront disparaître par l'emploi de cette méthode curative : les courants continus et les calmants agissant simultanément dans les cas d'excitation, les courants discontinus et les toniques servant dans les cas de faiblesse et d'atonie.

Si l'on songe encore à ce fait que les courants électriques, accompagnés de décompositions chimiques, tuent les microbes, on sera parfaitement en droit d'attendre les meilleurs résultats de cette nouvelle et si élégante application de l'électricité à la thérapeutique.

A. Berthier.

(1) Ces faits ont été annoncés plusieurs fois, mais ils ont donné lieu à des expériences de contrôle qui ont fourni des résultats contradictoires. (Note de la R.)

LE SCAPHANDRE STOVE

Les diverses parties des scaphandres, généralement employés jusqu'à ce jour, sont reliées par un certain nombre de pièces détachées, qu'il faut ajuster et boulonner à chaque habillage, avec opération inverse à chaque déshabillage, ce qui prend beaucoup de temps, sans compter que ces pièces sont faciles à perdre ou à fausser.

M. Stove, ingénieur, a construit un scaphandre qui ne comprend, au contraire, que les trois parties essentielles : vêtement, cuirasse et casque.

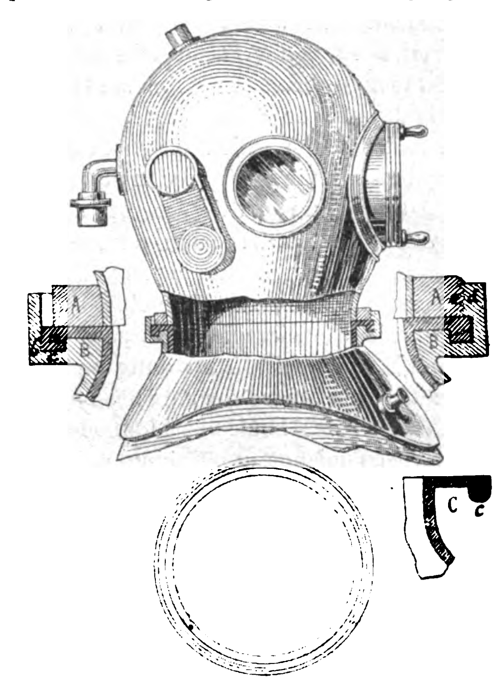
Le *vêtement* d'une seule pièce, en toile caoutchoutée très solide et renforcée aux articulations, présente à sa partie supérieure une collerette *a* en caoutchouc, munie d'un rebord terminé par un boudin *b*. Les bras sont terminés par des manchettes également en caoutchouc, qui s'adaptent exactement sur les poignets du plongeur et laissent ses mains tout à fait libres.

La *cuirasse,* en cuivre rouge, étamée à l'intérieur, porte à l'extérieur deux crochets et deux boutons auxquels s'attache le lest. Son rebord intérieur, au bas duquel est ménagée une gorge ou cannelure *c,* destinée à recevoir le boudin *b,* comprend trois secteurs lisses et trois secteurs filetés *d.*

Le *casque,* également en cuivre rouge, étamé à l'intérieur, présente aussi, au rebord extérieur de sa base, avec trois secteurs lisses, trois secteurs filetés *e,* destinés à s'engrener dans ceux du rebord de la cuirasse. Naturellement, il est muni d'un tube acoustique et d'un autre tube fournissant l'air nécessaire au plongeur. Celui-ci peut se débarrasser d'une partie de cet air, de manière à maintenir dans l'appareil une pression constante, par un simple mouvement de sa tête qui, appuyant alors sur un petit piston, fait manœuvrer une soupape d'évacuation. Les trois hublots du casque sont vissés sur leurs sièges, avec lesquels ils font joint, et sont pourvus de verres très épais, mais sans treillage métallique.

Pour revêtir le scaphandre, le plongeur entre dans le vêtement par l'ouverture supérieure, en passant en même temps les bras et les jambes. La cuirasse est alors simplement posée sur ses épaules, et le boudin *b* de la collerette du vêtement est introduit dans la cannelure *c* de cette cuirasse. Il ne reste plus qu'à fixer le casque, ce qui se fait par l'engrènement des secteurs filetés *e* de son rebord extérieur, avec les secteurs filetés *d* du rebord intérieur de la cuirasse, en lui imprimant à pleine main un simple mouvement de vis d'un sixième de tour. L'étanchéité parfaite de ce seul joint de tout l'appareil est ainsi obtenue par le serrage de la collerette en caoutchouc du vêtement entre le casque et la cuirasse.

On voit tout de suite les précieux avantages du scaphandre Stove : grande facilité et grande rapidité de l'habillage et du déshabillage, garantie



Scaphandre Stove

d'étanchéité aussi complète que possible ; absence de toute pièce détachée pouvant se perdre, se fausser ou compromettre la solidité de l'appareil par sa saillie à l'extérieur.

Plusieurs marines de guerre font actuellement l'essai de ce nouveau scaphandre, qui est déjà régulièrement employé pour les travaux du canal de Manchester, et dans les pêcheries de perles de Cérigo (1).

C[t] Chabaud-Arnault.

ÉCLAIRS EN BOULE

Dans l'éclair en boule, l'électricité prend pour ainsi dire la forme sphéroïdale, et comme l'eau surchauffée qui prend cette forme, elle ne touche pas aux corps près desquels elle passe. Mais comme pour l'eau, cet état dure peu ; il se pro-

(1) Analyse d'un article de la *Revue générale de la marine marchande.*

duit au début, quand l'électricité comme la goutte d'eau tombe, et se termine quand le sphéroïde prend contact avec le corps qui est au-dessous de lui. Les explications tirées de cette comparaison, n'ont pas paru jusqu'ici satisfaisantes. Je n'essayerai donc pas une explication du phénomène, mais je rappellerai quelques faits, particuliers et récents, qui me semblent mériter une sérieuse attention.

Les éclairs en boule furent très fréquents, d'après les témoins oculaires, au moment du passage de la trombe de Saint-Claude. Dans cette ville, les boules de feu étaient en grand nombre, elles perçaient les vitres en fondant le verre et en en volatilisant une partie, car la vitre est amincie autour du trou. La température est donc excessive autour de cette boule de feu ; et de plus, il y a entraînement de la matière ainsi qu'on l'a constaté en diverses circonstances, par le transport de métal d'un point à un autre en le fondant et le laissant se figer sur un autre objet.

La dimension des boules est donnée par les trous des vitres qui ont au plus cinq à six centimètres de diamètre environ.

Dans l'éclair en chapelet, cité dans le *Cosmos* n° 326 et observé par M. Evieux, les globules de foudre n'avaient pas un si gros diamètre ; mais produits alors dans un air pur, ils n'étaient environnés d'aucune poussière incandescente, comme c'est peut-être le cas dans les éclairs en boule observés par les divers observateurs de Saint-Claude. De plus, dans toutes les observations faites la nuit, il y a l'effet de la lumière de la boule de feu sur les objets environnants et l'effet produit au milieu de l'obscurité, qui agrandissent involontairement chez l'homme les dimensions de l'objet lumineux.

Si on résume les aspects divers de l'électricité, on voit celle-ci se diviser en deux natures différentes par leurs résultats. L'une est appelée positive et l'autre négative.

Ces deux électricités sont comme un acide et une base alcaline ; actives si elles sont séparées, elles produisent un corps neutre si elles sont unies. Mais leur séparation est des plus facile. Si on chauffe la surface de l'eau, il s'en dégage de la vapeur qui entraîne l'électricité positive et laisse la négative adhérente au liquide. C'est ainsi que les nuages transportent de l'électricité positive, et que la terre est chargée d'un excès de négative.

Ces deux électricités sont si différentes que leurs éclairs sont colorés diversement et donnent des manifestations différentes, qui ne permettent pas de les confondre dans la plupart des cas bien observés.

Dans l'observation très précise faite par M. Evieux et rédigée par lui, telle qu'elle a été donnée au *Cosmos* n° 326, il est dit que « l'éclair était blanc tandis que les globules du chapelet étaient violets, surtout ceux du bas. » Cette phrase a une très grande importance, car les deux électricités positive et négative n'ont pas les mêmes teintes. On peut donc dire que, dans ladite observation de M. Evieux, ci-dessus mentionnée, les globules se sont formés au point de neutralisation des deux électricités. Il y avait une quinzaine de globules répartis sur un mètre et demi de longueur ; c'est-à-dire un globule tout les dix centimètres. La longueur des ondulations du fluide électrique était d'après cela de dix centimètres environ, produisant des nœuds brillants et des renflements obscurs, dirions-nous dans l'hypothèse des mouvements vibratoires réguliers produits par la neutralisation, sur ce point, des deux électricités ; mais la théorie n'est pas ici de notre ressort, nous en dirons un mot plus loin.

A Saint-Claude, le nuage orageux était très bas, il était noyé dans la vallée, entre des sommets rocheux élevés de plus de 200 mètres. On peut conclure que, sur ce point, la jonction des deux électricités avait lieu à la surface du sol, tandis que, dans l'observation de M. Evieux, elle avait nécessairement lieu au delà de la pointe du paratonnerre, entre l'éclair et celui-là, c'est-à-dire exactement à l'endroit où se trouvaient les globules observés. D'après cela, l'éclair en boule semblerait être, pour me servir d'une comparaison, du fluide électrique neutre et libre.

La détonation électrique se produit lorsque la boule électrique disparaît. Alors l'électricité se dissout pour ainsi dire dans un corps solide et cette dissolution est si rapide, qu'il se produit un vide à la place du globe de feu. En effet, si dans le coup de canon on produit d'un seul coup une masse de gaz qui n'a pas de place, et qui refoule avec bruit l'air de toutes parts, dans une cloche où l'on fait le vide, si on brise une paroi, il se produit aussi par la rentrée brusque de l'air une forte détonation.

Les deux effets sont pareils. Mais si l'un explique le bruit quand la boule disparaît, il faut d'autre part expliquer le bruit au départ et pendant la translation de la foudre. Or, dans le fait du coup de foudre de la gare de Bourg, rappelé dans le *Cosmos* n° 326 et que j'ai décrit dans le n° 295, il y a un fait remarquable, c'est la manière dont la tuile plate, traversée par la foudre, s'est

brisée. La foudre a été vue nettement venant du ciel et continuant vers le sol sa route rapide. Néanmoins, la tuile se brise en éventail, en rayons, et les pointes du centre se dressent vers le ciel, à la rencontre de la foudre.

On doit en conclure que le fluide électrique négatif de la tuile s'est porté vers le fluide positif en excès, descendant du nuage. Et ce dégagement rapide, brusque du fluide a provoqué la rupture de la tuile et la forte détonation, parce que ce fluide s'est trouvé ainsi brusquement avoir besoin d'un espace déjà occupé par l'air ambiant. On pourrait en conclure que l'électricité est un corps, sinon solide ou liquide, au moins gazeux, susceptible de changements brusques de volumes, produisant une température excessive et des mouvements vibratoires rapides ; mais ce serait aller un peu vite, d'autant plus que, suivant les théories les mieux fondées, l'électricité n'est pas un corps mais une manifestation d'un genre particulier, de l'énergie générale. Nous préférons donc nous en tenir à l'exposition des faits avec une interprétation sommaire des phénomènes.

TARDY.

LES INSECTES SOUS LES TROPIQUES (1)

Si l'on considère les ravages que font les insectes dans certains pays, notamment sous les tropiques, on est étonné du peu de progrès que font les sciences naturelles appliquées sous ce rapport. Nous nous glorifions de pouvoir analyser la création tout entière dans ses moindres éléments, de pouvoir peser les astres au firmament, et nous restons impuissants en face de l'œuvre destructive de ces êtres infiniment petits qui dévorent nos récoltes, rongent nos meubles et nos vêtements, causent l'effondrement de nos habitations.

Les naturalistes ne s'occupent qu'à classer les animaux et les plantes, à rechercher les nouvelles espèces et les moyens de leur reproduction; mais vienne un insecte microscopique qui détruise en quelques jours, en quelques heures, les moyens d'existence de toute une population, on ne trouve nulle part dans les écrits de ces hommes de science une seule ligne indiquant le moyen de se débarrasser de cet intrus.

Macaulay a dit avec raison que celui qui n'a jamais vécu sous les tropiques ne peut se faire une idée de la rapidité avec laquelle ces petits êtres de toute sorte envahissent tout à coup les plus vastes contrées, où on ne les avait jamais vus auparavant et les quittent ou y meurent au bout de quelque temps sans qu'il en reste un seul.

(1) *Revue des sciences naturelles appliquées.*

Les criquets, les sauterelles, dont parle déjà l'Écriture Sainte, en sont un exemple; mais il y a d'autres espèces dont l'œuvre de destruction est bien plus terrible que celle des sauterelles, et dont l'apparition soudaine en bien plus grand nombre est une véritable énigme. On dirait un fléau envoyé par la Providence pour châtier un peuple, comme les armées persanes se jetant sur la Grèce, celles d'Alexandre-le-Grand sur l'Asie, les légions romaines, les hordes d'Attila, les Sarrasins, sur trois parties du monde.

En 1518, dans Hispanola (Haïti), sortirent tout à coup des myriades de fourmis (*Formica omnivora* L) (1) de dessous terre, comme si elles voulaient chasser les premiers occupants européens de l'île en dévorant tout ce qui était mangeable, et elles auraient réussi, si saint Saturnin n'était pas intervenu à temps pour vaincre ce fléau. Ce qui n'empêcha pas que la ville de Sevilla-Nuova, dans une autre partie de l'île, dût être entièrement abandonnée.

On pourrait douter de la sincérité de cette tradition si, de 1760 à 1780, cette même espèce de fourmis n'avait pas fait des ravages tels dans d'autres îles des Antilles, que les habitants ne savaient plus où se sauver afin d'échapper à leurs poursuites.

Aux Barbades, où on prétend qu'elles avaient été importées dans un peu de terre, elles firent si bien que la population était sur le point de capituler en leur laissant le territoire en propriété.

En 1763, ce fut le tour de la Martinique, d'où elles partirent en 1770 pour la Grenade où elles détruisirent successivement un grand nombre de plantations de sucre et attaquèrent même le bétail, les gens malades et les petits enfants. Les moyens les plus efficaces furent impuissants non seulement à les exterminer, mais même à les faire diminuer en nombre. Le sublimé corrosif eut l'effet de les faire se jeter avec fureur les unes sur les autres, et lorsqu'on chercha à les détruire par le feu, elles s'y précipitèrent en si grand nombre que les flammes s'éteignirent.

Le gouvernement de la Martinique promit une récompense d'un million de francs, celui de la Grenade offrit 20000 livres sterling à celui qui trouverait le moyen de se débarrasser de ces envahisseurs; mais tout fut en vain, jusqu'à ce qu'enfin un ouragan les fit disparaître comme par enchantement en 1780.

En 1814, elles réapparurent aux Barbades, mais fort heureusement pour très peu de temps. Cependant, depuis cette époque, elles y sont restées, quoique en nombre relativement peu considérable. Les naturalistes n'expliquent pas ce fait; il est pro-

(1) Quelques auteurs les appellent *Formica saccharivora*, mais sir Robert Schomburgk désigne sous ce nom une autre espèce de fourmi.

bable que ces destructeurs ont fini par rencontrer un ennemi qui modère leur reproduction excessive et rétablit ainsi l'équilibre.

La fourmi à grosse tête (*Formica cephaloses* Fab.), la *Cushi* des nègres de la Guyane, connue aussi chez ceux de Curaçao sous le nom de *Hane-Hane*, est aussi terrible que la précédente, quoique cette espèce n'ait jamais pris un développement en nombre aussi considérable. A la Guyane, elles se bornent à dévorer les tubercules, les patates, etc., et les maïs. Il arrive parfois qu'il s'en présente un nombre assez grand pour faire reculer les hommes et les bêtes. Elles marchent en rangs serrés par millions sous la conduite de leurs chefs ou guides, sans dévier de la route et sans s'occuper des obstacles qu'elles rencontrent, pénétrant dans les champs cultivés, et même dans les maisons habitées que les locataires sont obligés de quitter.

S'il nous est impossible de découvrir les causes qui font augmenter tout à coup dans de telles proportions les fourmis qui vivent dans la terre, à plus forte raison notre ignorance est-elle excusable lorsqu'il s'agit d'insectes vivant librement dans la nature, et déposant leurs œufs partout où ils se trouvent.

Après un ouragan à la Guadeloupe en 1656, il y eut une telle quantité de chenilles que le sol en était littéralement couvert; elles étaient si prodigieusement longues et grosses que jamais on en a vu de pareilles en Europe; elles mettaient les habitations en peu de temps dans un état si déplorable, qu'on eût dit que le feu y avait passé.

Sir Robert Schomburgk nous parle d'un cas semblable qui se serait passé, en 1846, près de Colleton, aux Barbades, où un champ de patates (*batatas edulis* Chois.) de cinq hectares, fut privé de ses feuilles en une seule nuit par les chenilles. Lorsqu'elles eurent ainsi rasé le champ, elles traversèrent en rangs serrés la grande route pour se rendre dans un autre champ. Pendant cette traversée, des milliers furent écrasées par les chevaux et les roues des voitures. Une averse qui survint en entraîna des quantités considérables dans les rigoles le long de la route. Quant à la cause de leur apparition subite, l'éminent voyageur naturaliste ne risque même pas la moindre conjecture.

Les articulés semblent être particulièrement friands de la canne à sucre, dont ils compromettent souvent les récoltes pendant plusieurs années successives, mais seulement dans les pays où la canne à sucre a été introduite par acclimatation. Aux Antilles, les planteurs craignent surtout les *Yellow blast* des Anglais, c'est la larve d'une mite (*Diatrea sacchari*).

Ce petit ver, si innocent à l'œil, perce la canne à sucre où la mite a déposé ses œufs sous les feuilles. L'air pénétrant ensuite par ce trou dans l'intérieur de la canne sûrit le sucre, lequel, mêlé à celui d'autres cannes intactes, perd la récolte entière.

En 1789, le gouverneur de Saint-Eustache ordonna un jour de jeûne et de prières contre ce fléau, mais l'insecte a disparu depuis pour ne plus se montrer.

En 1854, le gouvernement de l'île Maurice promit une récompense de 60000 francs à qui trouverait un moyen pour combattre le même insecte, qui détruisait alors la canne à sucre dans cette île. Dans le but de donner une nouvelle vigueur aux plantations, on avait fait venir des plants des Indes anglaises, mais on s'aperçut plus tard que l'on avait introduit ainsi le cheval de Troie, car le ver en question, qui fut importé en même temps, se multipliait avec une rapidité extraordinaire.

Un autre amateur de la canne à sucre est le ver appelé par les nègres *Grou-Grou*, la larve du *Calandra palmarum* Fabr., lequel dépose cependant ses œufs de préférence dans le tronc du palmier, notamment de l'*Acrocomia fusiformis;* vient ensuite le *Calandra saccharis* Guild., et, après l'ouragan de 1831, une mouche de la famille des *Hemiptera,* ainsi que deux autres insectes très nuisibles à la canne appartenant probablement aux familles des *Aphisidæ* et des *Coccidæ*.

L'invasion de ces insectes, jointe au fait de l'émancipation des nègres aux Antilles, y a causé la ruine complète de l'industrie sucrière.

Le cocotier (*cocos nucifera* L), quoique très acclimaté aux Antilles y est, depuis une cinquantaine d'années, en proie aux insectes, à tel point que cet arbre utile y tend à disparaître. Aux Barbades, où l'ouragan de 1831 avait déraciné presque tous les cocotiers, on avait bientôt réparé cette perte par une nouvelle plantation, mais à peine eût-elle commencé à donner des fruits qu'un insecte, jusqu'alors inconnu dans ces parages, l'*aleyrodes cocois,* se répandit, en 1846, sur les feuilles et fit périr complètement les plantations.

A la même époque où les cocotiers furent ainsi détruits aux Antilles, ces mêmes arbres furent atteints, à la Guyane, par une espèce de coléoptère qui, en s'introduisant dans la terre, perce un trou dans la racine pour remonter ensuite par les téguments mous jusqu'au sommet de l'arbre, et le ronge ainsi à l'intérieur en le privant de ses meilleurs sucs. L'arbre dépérit sans que l'on puisse en découvrir la cause.

La manière de procéder de ces coléoptères fut découverte par M. W. Russel, planteur de Demerary, qui les observa pendant fort longtemps et en fit un rapport à la *Royal Agricultural and Commercial Society* de Demarery, lequel rapport a été reproduit dans *The Royal Gazette* de Georgetown, Guyane anglaise, du 4 mars 1876.

Depuis lors, ils ont été observés aussi aux Indes Orientales néerlandaises par M. A. Van der Gun Netscher, qui en a recueilli quelques spécimens ressemblant absolument à ceux de la Guyane.

M. Netscher a planté, de 1842 à 1857, environ 20000 cocotiers, dont la plupart mouraient à l'âge de quatre à cinq ans. A peine un millier de ces

arbres survivaient-ils. C'était l'œuvre de l'insecte en question.

Nous ne pousserons pas plus loin cette étude sur les ravages faits par les insectes sous les tropiques, nous dirons seulement avec Bacon dans *De Augmentis Scientiarum* de Macaulay's Essais : « Assuming the well being of the human race to be the end of all knowledge » (admettant que le bien-être de la race humaine soit le fait de toute science), il serait désirable que les entomologistes s'occupent de ces graves questions; ce serait là le côté pratique de leurs études. En indiquant les moyens pour se débarrasser promptement des insectes nuisibles, ils rendraient un service immense à l'agriculture et, par conséquent, à l'humanité tout entière.

Dr Meyners d'Estrey.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 Aout 1891

Présidence de M. Duchartre

Transport et écoulement de roches, sous l'influence du gaz, agissant à de fortes pressions. — M. Daubrée poursuit ses recherches expérimentales sur le rôle probable des gaz à hautes températures, doués de très fortes pressions et animés d'un mouvement fort rapide, dans divers phénomènes géologiques.

De précédentes expériences ont fait reconnaître que les fluides élastiques, emprisonnés sous de fortes pressions, ont perforé des cheminées à travers l'écorce terrestre; ils devaient avoir eu la puissance de faire monter à la surface, et bien au-dessus, des masses rocheuses par les canaux antérieurement percés ; tel a été l'objet des nouvelles recherches de M. Daubrée, poursuivies par des méthodes analogues à celles employées précédemment.

Ces nouvelles expériences ont démontré une plasticité très marquée chez des roches qui semblaient entièrement dépourvues de cette propriété ; le gypse, le marbre de Carrare et d'autres masses minérales, se sont écoulés sous l'énergique poussée des gaz explosifs et ont repris une cohésion au moins égale à celle qu'ils avaient d'abord.

M. Daubrée indique les différentes dispositions adoptées au cours des expériences et les résultats donnés par chacune d'elles, résultats absolument conformes à ceux que l'on observe dans la nature sur l'ensemble des masses éruptives. Dans un même appareil et suivant les circonstances, les gaz déterminent, soit des perforations, soit des *jets* de matières solides, auxquelles ils font acquérir une véritable plasticité.

Ces dernières expériences apprennent aussi comment des gaz à haute pression, emprisonnés dans un réservoir clos, sans faire le moindre bruit, sans se dégager au dehors, en un mot, sans révéler à la surface leur nature gazeuse, peuvent, par une sorte d'action latente, pousser violemment au dehors, en proéminences arrondies, des masses tantôt grossièrement coniques, tantôt en forme de cloches.

En raison de la conformité constatée ainsi entre les divers phénomènes éruptifs, M. Daubrée propose de donner aux roches qu'ils ont produites, un nom unique et cosmopolite rappelant leur origine. Le nom d'*ecphysème* (1) qui, dès l'antiquité, désignait « une chose rejetée par un souffle » et que le dictionnaire d'Hésychius définit ainsi : « pierres sorties de la terre et dominant le sol », lui paraît fait à souhait pour l'ensemble des matériaux en vue.

L'eau de Seltz artificielle. — Il résulte d'une communication de M. de Pietra Santa, que par suite des perfectionnements réalisés dans la fabrication des eaux gazeuses, l'eau de Seltz peut être désormais fournie au consommateur dans des conditions irréprochables de salubrité :

1° Les fabriques sont alimentées, à Paris, par les eaux de source de la Dhuis et de la Vanne, soumises préalablement à des filtrages répétés;

2° Aux anciennes méthodes de production du gaz acide carbonique, soit par le blanc de Meudon et l'acide sulfurique, soit par le bicarbonate de soude traité par la chaleur, on substitue la gazéification par l'acide carbonique liquide, produit chimiquement pur et qui permet, en outre, de remplir les siphons en abaissant la pression de 12^{atm} et 14^{atm} à 8^{atm} et 9^{atm};

3° Les armatures ou têtes de siphon sont actuellement formées par un alliage métallique d'étain pur et de régule, avec proscription rigoureuse du plomb;

4° La tige, ou tube central, tout en cristal, qui traverse le siphon de haut en bas, est actionnée par un ressort en cuivre; reposant sur un disque-piston cylindrique en ébonite;

5° Le bec de vidange du siphon, dans tout trajet, et les parties intérieures de la tête, sont recouverts d'une mince couche de porcelaine fine, sur laquelle glisse l'eau chargée d'acide carbonique;

6° Par ces dispositions, le liquide sort du siphon sans qu'il y ait jamais contact métallique entre le contenu et le contenant.

Le thermo-cautère Paquelin. — M. Paquelin présente un nouveau thermo-cautère, qui a de nombreux avantages sur l'instrument primitif bien connu.

Dans la nouvelle construction, le cautère et son manche sont réduits à de telles dimensions qu'on peut se servir de l'outil comme d'un crayon, et que celui-ci se prête aux opérations les plus variées, petites et grandes. Le manche reçoit de la soufflerie un jet d'air réfrigérant; les produits de la combustion sont rejetés au delà de la main de l'opérateur; l'un d'eux, la vapeur d'eau, est utilisé, dans l'emploi des gros cautères, comme agent de réfrigération; toutes conditions qui permettent de tenir la main à très grande proximité du champ opératoire.

Le nouvel instrument, à côté de nombreuses autres améliorations de détail, présente en outre les avantages suivants : régulation de l'incandescence du cautère sans aucun artifice de soufflerie, simplification et précision plus grande dans le fonctionnement et dans le maniement; applications chirurgicales plus nombreuses et plus faciles; sécurité pour l'opérateur et pour le patient; dérangements moins fréquents; décrassement sur place du cautère; grande économie de construction.

(1) Du mot grec ἐκφύσημα.

Variations périodiques en latitude des protubérances solaires. — M. Faye, en 1882, a présenté à l'Académie un important travail de M. Sporer, démontrant que, pendant la période undécennale de l'activité solaire, les latitudes héliographiques moyennes des taches vont s'approchant à l'équateur du soleil jusqu'à l'époque du minimum : depuis lors, les taches commencent à réapparaître aux hautes latitudes, pour descendre de nouveau vers l'équateur pendant le cycle suivant. Ce qui suit prouve que la même loi a lieu pour les protubérances solaires.

C'est une analogie de plus, et des plus frappantes, entre les taches et les protubérances, et une confirmation de la théorie qui rattache celles-ci aux taches et aux pores.

M. Ricco soumet aujourd'hui les observations de protubérances faites à l'observatoire de Palerme pendant la période undécennale de 1880-1890 qui donnent des résultats justifiant complètement la théorie précitée.

L'examen du tableau de ces observations fait voir, en négligeant quelques irrégularités peu importantes, que près de l'époque du maximum undécennal de la fréquence, les protubérances s'accumulent près de l'équateur solaire ; puis les maxima s'écartent en remontant à des latitudes plus élevées, jusqu'à l'époque du minimum undécennal, et même au delà, mais étant réduits à la condition de maxima secondaires. Cependant, après le minimum de la fréquence, des maxima principaux commencent à se former et à s'approcher de l'équateur dans les années suivantes, pour recommencer un autre cycle de la *fluctuation* solaire.

Sur l'*Isaria densa*, parasite du ver blanc. — A propos des dernières communications de MM. Prillieux et Delacroix sur la muscardine du ver blanc, M. Alfred Giard rappelle ses premières recherches, et résume ainsi sa communication :

J'ai la plus grande confiance dans l'emploi de l'*Isaria densa* pour réduire à leur minimum les dégâts causés par le ver blanc, et je crois que les agriculteurs pourront arriver, sans grande dépense, à ce résultat important. Mais je tiens à ce qu'on n'exagère pas ma pensée. Je revendique la priorité et j'accepte la responsabilité de tout ce que j'ai dit relativement à la destruction du ver blanc par l'*Isaria*, mais je réserve absolument mon opinion sur l'emploi possible de ce cryptogame contre d'autres insectes nuisibles, et surtout contre ceux qui vivent à l'air libre ou dans des endroits secs.

Le parasite du hanneton. — Suivant les prévisions, l'année 1892 doit être remarquable par l'éclosion, relativement plus abondante, de hannetons. Sans doute le hannetonage doit être poursuivi avec ardeur, mais on pourra et on devra ainsi employer comme auxiliaire le *Botrytis*. M. Le Moult rend compte des expériences qu'il a poursuivies sur la culture de ce cryptogame et sur ses essais d'infection qui ont parfaitement réussi. Il a maintenant 600 tubes à la disposition des agriculteurs, et ne tardera pas à en avoir 2000.

Action des poisons sur la végétation des graines des végétaux dont ils proviennent. — On sait que, d'une manière générale, les végétaux phanérogames épuisent, au bout d'un temps plus ou moins long, le sol sur lequel ils ont germé, et cela se produit même lorsque, par des engrais appropriés, on répare les pertes éprouvées par le sol ; on admet, en pareil cas, que la plante a pollué la terre par des excrétions radicellaires, sur la nature desquelles on n'est pas fixé. M. Ch. Cornevin, voulant éclaircir ce problème, a étudié quel pouvait être, dans ces conditions, le rôle des poisons qu'élaborent beaucoup de phanérogames ; il est arrivé aux conclusions suivantes :

Lorsqu'un végétal phanérogamique élabore une substance vénéneuse par une partie autre que ses graines, et que cette substance est mise en contact, pendant un temps suffisant, avec lesdites graines :

Tantôt elle entrave la germination, comme la nicotine en fournit un exemple :

Tantôt elle la favorise, ainsi que l'opium en donne la preuve.

La terre imprégnée de ces substances est, suivant les espèces, ou impropre au développement de l'embryon végétal, ou, au contraire, elle le favorise comme si elle avait reçu une fumure bien appropriée.

Sur la résistance du virus rabique à l'action du froid prolongé. — M. Jobert rend compte d'expériences, qui démontrent que le froid n'a aucune action sur le virus rabique.

Un lapin qui avait succombé à la rage a été conservé pendant plus de dix mois dans une des chambres froides de l'usine Popp, il y a supporté des températures oscillant entre — 10° et — 20° et descendant même jusqu'à — 27°. Sa moelle est restée virulente après ce long séjour.

Ce procédé permettrait de conserver les moelles rabiques destinées aux inoculations préventives dans les instituts.

Chaleurs de combustion et de formation des benzines nitrées, note de MM. Berthelot et Matignon. — M. de Saporta étudie les Dicotylées observées dans le gisement de Cercal (Portugal) nouvellement découvertes, et qui seraient les plus anciennes de l'Europe. — M. E. Schéring signale l'inclinomètre à induction qu'il a construit pour l'observatoire de Gottingue, instrument d'une exactitude telle qu'à une variation de l'inclinaison magnétique ne surpassant pas 4",2 correspond un déplacement de 0mm,1 de l'image sur l'échelle divisée en millimètres, qui sert à mesurer l'élongation des aimants du galvanomètre. — Sur la dilatation du phosphore et son changement de volume au point de fusion, note de M. A. Leduc. — Étude sur la neutralisation chimique des acides et des bases au moyen des conductibilités électriques, note de M. Daniel Berthelot. — M. Aph. Seyewetz s'occupe de l'action de la phénylhydrazine sur les phénols. — M. Yves Delage étudie le développement des éponges. — Analyse chromoscopique de la lumière blanche, note de M. Aug Charpentier.

BIBLIOGRAPHIE

Instructions météorologiques, par A. Angot (3e édition), 3 fr. 50. — Gauthiers-Villars et fils.

Grâce à de nombreux perfectionnements, ce volume est devenu en quelque sorte un ouvrage nouveau, et il peut être aussi utile aux voyageurs qu'aux observateurs sédentaires. En effet, l'auteur a ajouté en faveur des explorateurs un chapitre relatif à la

mesure des hauteurs au moyen du baromètre, et des tables numériques qui rendent le calcul facile en le ramenant simplement à des additions et à des soustractions.

Toutes les tables numériques qui entrent dans ces *Instructions* ont été revues avec soin et mises en concordance avec les *Tables météorologiques internationales*, publiées conformément à la décision du Congrès tenu à Rome en 1879.

Les tables relatives au psychromètre ont été calculées entièrement à nouveau avec les coefficients les plus généralement adoptés maintenant en France et à l'étranger.

Les observateurs trouveront dans ces *Instructions* tous les détails nécessaires pour l'installation et l'usage des instruments d'usage courant. En suivant les indications contenues dans ce volume, ils pourront fournir des données exactes et comparables d'une station à l'autre; ils contribueront utilement ainsi aux progrès d'une science qui exige le concours du plus grand nombre possible de collaborateurs, et dont les applications pratiques sont si importantes.

Manuel pratique d'analyse bactériologique des eaux, par le Dr Miquel, un vol. in-18, Paris, Gauthier-Villars et fils.

Tout le monde sait que le Dr Miquel est le fondateur du service bactériologique de Montsouris; on sait aussi que c'est lui qui, le premier, et cela dès 1879, a publié des statistiques relatives à la richesse bactérienne des eaux. Nul n'était donc plus que lui à même de rédiger l'ouvrage que nous venons de lire.

Écrit avec la netteté et la précision habituelles à l'auteur, ce livre est réellement un guide pratique dans lequel les méthodes à suivre, les défauts à éviter sont parfaitement tracés. D'assez nombreuses gravures viennent d'ailleurs ajouter à la clarté du texte. Aussi, nous ne pouvons que souhaiter bon succès à ce petit manuel.

Traité de zoologie, par Ed. Perrier, professeur au muséum. Fascicule 1. Savy, 77, boulevard Saint-Germain.

M. Edmond Perrier comble en ce moment une lacune considérable de notre littérature scientifique. Nous ne possédions pas de traité de zoologie original, et cette pénurie était d'autant plus sensible que la géologie et la botanique, mieux partagées, avaient été magnifiquement exposées par MM. de Lapparent et Van Tieghem. La traduction, donnée par M. Moquin Tandon, de l'ouvrage classique de Claus, un peu trop scrupuleuse, est d'une lecture assez pénible, et tous ceux qui ont lu les trois traités, édités par M. Savy, s'accordent à reconnaître que la trilogie n'était pas complète. Bientôt, elle le sera.

Dans le premier fascicule donné au public, M. Perrier consacre huit chapitres à la zoologie générale; il étudie successivement la constitution générale des organismes animaux, leur morphologie externe et interne, leur développement embryonnaire, la différenciation de leurs tissus, les phénomènes physiques, chimiques ou psychiques auxquels ils donnent naissance, la question de l'espèce et les principes des classifications.

Toutes ces questions, étudiées avec beaucoup plus de détail que par Claus, exposées avec simplicité et clarté, résumées en principes concis, rendent l'ouvrage fort attachant. L'auteur, doublé d'ailleurs d'un philosophe, s'élève à des notions générales qui jettent une vive lumière sur certaines questions, par elles-mêmes très obscures. C'est ainsi que sa conception de l'individu et de la génération lui permet de considérer les colonies comme de simples individus, la reproduction par bourgeonnement ou scissiparité comme « un cas particulier de développement », une dissociation de mérides, et la génération prétendue alternante, comme « un phénomène analogue à la floraison des plantes phanérogames. » Il résulte de là qu'on peut considérer la vie complète d'un polype hydraire ou d'un puceron comme un cycle composé de plusieurs vies paraissant indispensables, et celle d'un scyphistome ou d'un infusoire cilié comme le temps qui s'écoule entre deux conjugaisons, et la réunion des polypes d'un polypier, comme un individu unique, dont les parties ont une faible solidarité. Et cela explique bien des phénomènes mystérieux.

L'embryologie, à laquelle on a donné en ce temps-ci une importance exorbitante, est présentée avec beaucoup de soin, et M. Perrier n'hésite pas à reconnaître qu'on lui veut souvent trop demander. C'est ainsi qu'il repousse les classifications et enchaînements qu'on a tenté d'établir en se basant sur les différents modes de segmentation de l'œuf (holoblastique et méroblastique), sur les formes primitives de l'embryon (Blastula, Morula, Planula, Gastrula) et sur l'origine du mesoderme. Il démontre, par de nombreux exemples, que ces caractères ne sont pas constants, que la segmentation en particulier dépend uniquement, dans ses différents modes, « de la quantité de matériaux nutritifs et de la façon dont ils sont répartis », et que « le mésoderme est d'origine fort variable ». Il conclut fort logiquement de ces considérations que toute tentative de classification, fondée uniquement sur l'embryogénie, telles que celles de Kolliker, de Vogt, de Horley, présente nécessairement de nombreuses et importantes erreurs.

Il est remarquable qu'après cela, M. Perrier n'ose pas rejeter absolument la fameuse loi, à laquelle Serres et Fritz Muller ont attaché leur nom, et d'après laquelle le développement ontogénique est la récapitulation du développement phylogénique. Cette loi, qui est en désaccord complet avec la paléontologie, c'est-à-dire avec les seules données qui devraient être capables de la confirmer, le savant professeur du muséum, l'admet en excusant son

imperfection par l'intervention de l'accélération embryogénique qui vient en masquer les effets! Pourquoi ne pas la supprimer complètement alors?

C'est probablement parce qu'elle est un des piliers de la doctrine de l'évolution, et que l'auteur craint d'ébranler ainsi le temple dont il est un des fidèles; car M. Perrier est nettement transformiste, le chapitre qu'il consacre à la question de l'espèce et qui compte une centaine de pages le montre abondamment. Ce chapitre n'est pas, du reste, le moins attrayant; il est bourré de faits, pas toujours faciles à plier aux principes. Un exemple seulement. Pour M. Perrier, l'instinct est un acte intelligent, devenu inconscient par l'usage. D'après cela, tout progrès est une régression, et les premières éponges ont dû présenter une haute culture intellectuelle. On s'étonne un peu de trouver de semblables inadvertances chez un esprit philosophique, comme celui de notre auteur. C'est la faute du système.

L'étude des tissus, que M. Perrier classe en pariétaux, producteurs, conjonctifs, musculaires, nerveux et génitaux, la physiologie des sept appareils digestif, respiratoire, circulatoire, sécréteur, reproducteur, sensitif et locomoteur, éclairées par de nombreuses figures, nous conduisent à la classification en proto, meso et metazoaires, renfermant 19 embranchements et 70 classes, et basée principalement sur le plus constant (ou le moins inconstant) des caractères embryogéniques : la forme première de l'embryon. On comprend qu'il y a quelque artificialité inhérente au principe adopté, mais cela est de peu d'importance, étant inévitable, et l'auteur nous prévenant que sa classification est comme une coupe pratiquée, à un moment donné, par l'axe variable de la série animale.

Il nous reste à faire un petit reproche et un grand compliment à l'éditeur. L'exécution typographique est irréprochable, et nous allons enfin avoir un volume maniable. Espérons que la prochaine édition de la géologie et de la botanique profiteront de cette innovation. Ceux qui ont entre les mains le Traité de Claus, et qui ont cherché à en faire deux volumes, dont le premier finisse au bout d'un paragraphe, savent que cela est impossible et combien c'est gênant. Le reproche, le voici; il sera facile de l'éviter; il y a un certain nombre de figures assez peu claires, et dans lesquelles les lettres ne correspondent pas à celles de la légende pour toutes les parties. Le succès inévitable permettra de changer cela prochainement.

Et maintenant, tous nos remerciements à l'auteur comme à son éditeur, et nos vœux pour hâter l'apparition des savants fascicules.

Calendrier perpétuel, accompagné de deux tableaux circulaires et mobiles, qui permettent de trouver immédiatement la lettre dominicale, la pleine lune pascale et, par là même, la date de Pâques pour chaque année des vingt-trois premiers siècles de l'ère chrétienne, par le R. P. F. Landreau, moine bénédictin de Ligugé. — 2 feuilles in-4° sur carton. — Poitiers, P. Oudin, rue de l'Éperon, 4. Prix : 10 fr. franco.

Ce titre, un peu long, nous dispense d'exposer le but du R. P. Landreau; il nous suffira de dire que les deux tableaux peuvent, pour ce qui a rapport au calendrier, remplacer les nombreuses pages de *l'Art de vérifier les dates*. La manipulation en est facile. D'ailleurs, une instruction détaillée guide sûrement les débutants. Aussi n'était son prix un peu élevé, il serait bientôt l'auxiliaire de tous ceux qui s'occupent d'histoire, sans avoir à leur disposition les précieux in-folio.

Trois mois de captivité au Dahomey, par E. Chaudouin, Hachette et Cie (4 fr.).

Après avoir narré les motifs qui l'ont poussé à aller s'établir sur la côte de l'Afrique, à Whydah, l'auteur fait une étude sur les factoreries et leur personnel, et sur les autorités qui ont le commandement de la ville dahoméenne. Il raconte alors à la suite de quelles circonstances il a été fait prisonnier et gardé comme otage. M. Chaudouin a mis à profit ses trois mois de captivité pour étudier à fond les mœurs et les usages des habitants du Dahomey; il nous donne des renseignements très complets sur leur politique, leur religion, leur littérature, leur manière de faire la guerre, etc. L'ouvrage se termine par une description géographique du Dahomey. Ce livre, tout à fait d'actualité, sera lu avec intérêt par tous ceux qui ont suivi de près la marche des récents événements qui se sont passés dans ce pays; ils y trouveront une foule de données fort intéressantes et très précises. De plus, le volume contient une foule d'illustrations, qui le rendent encore plus attrayant.

Guide pratique de télégraphie sous-marine, par A. Bonel, in-8°, 171 pages, avec 79 figures dans le texte (3 fr. 50). Michelet éditeur.

M. Bonel donne le résumé des leçons qu'il a faites pour le journal de la Société française des télégraphes sous-marins; il est destiné aux employés, au simple opérateur comme au chef de station; on y trouve quelques indications sur l'électricité, des explications très complètes sur le fonctionnement des appareils et enfin les mesures ordinaires; s'adressant à un public spécial, M. Bonel, pour ne pas surcharger son ouvrage, a omis la construction et la pose des câbles, opérations complètement distinctes de leur exploitation. Voici les principales divisions du livre : *Notions élémentaires, Appareils électro-magnétiques, Miroirs, Siphons recorder, Épreuves électriques duplex.*

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

SOLEIL

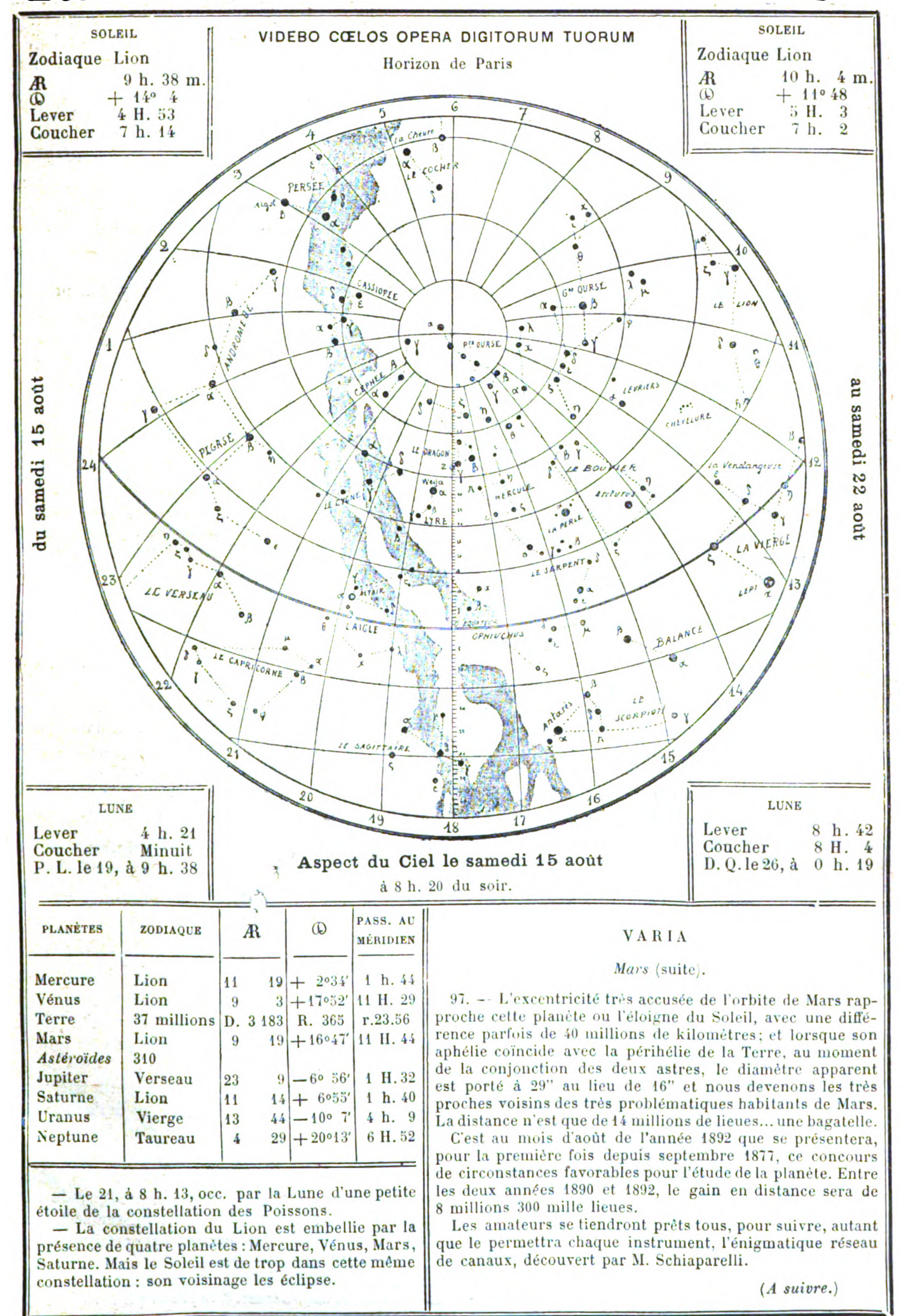
Zodiaque Lion
Æ 9 h. 38 m.
D + 14° 4
Lever 4 H. 53
Coucher 7 h. 14

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL

Zodiaque Lion
Æ 10 h. 4 m.
D + 11° 48
Lever 5 H. 3
Coucher 7 h. 2



LUNE

Lever 4 h. 21
Coucher Minuit
P. L. le 19, à 9 h. 38

Aspect du Ciel le samedi 15 août

à 8 h. 20 du soir.

LUNE

Lever 8 h. 42
Coucher 8 H. 4
D. Q. le 26, à 0 h. 19

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		D	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Lion	11	19	+ 2°34′	1 h. 44
Vénus	Lion	9	3	+17°52′	11 H. 29
Terre	37 millions	D. 3 183		R. 365	r.23.56
Mars	Lion	9	19	+16°47′	11 H. 44
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	23	9	— 6° 56′	1 H. 32
Saturne	Lion	11	14	+ 6°55′	1 h. 40
Uranus	Vierge	13	44	—10° 7′	4 h. 9
Neptune	Taureau	4	29	+20°13′	6 H. 52

— Le 21, à 8 h. 13, occ. par la Lune d'une petite étoile de la constellation des Poissons.

— La constellation du Lion est embellie par la présence de quatre planètes : Mercure, Vénus, Mars, Saturne. Mais le Soleil est de trop dans cette même constellation : son voisinage les éclipse.

VARIA

Mars (suite).

97. — L'excentricité très accusée de l'orbite de Mars rapproche cette planète ou l'éloigne du Soleil, avec une différence parfois de 40 millions de kilomètres; et lorsque son aphélie coïncide avec la périhélie de la Terre, au moment de la conjonction des deux astres, le diamètre apparent est porté à 29″ au lieu de 16″ et nous devenons les très proches voisins des très problématiques habitants de Mars. La distance n'est que de 14 millions de lieues... une bagatelle.

C'est au mois d'août de l'année 1892 que se présentera, pour la première fois depuis septembre 1877, ce concours de circonstances favorables pour l'étude de la planète. Entre les deux années 1890 et 1892, le gain en distance sera de 8 millions 300 mille lieues.

Les amateurs se tiendront prêts tous, pour suivre, autant que le permettra chaque instrument, l'énigmatique réseau de canaux, découvert par M. Schiaparelli.

(*A suivre.*)

PETIT FORMULAIRE

La vipère et son venin. — Un rapport de M. Kaufmann, professeur à l'école vétérinaire d'Alfort, est rempli d'observations intéressantes sur les mœurs de la vipère et les effets de son venin.

Il résulte des expériences de M. Kaufmann que deux substances, le permanganate de potasse et l'acide chromique ont réellement la faculté d'enlever au venin ses propriétés toxiques. L'ammoniaque, si souvent employée en cas de morsure de reptile, n'a au contraire aucun pouvoir antivenimeux. Dans le traitement des morsures de vipère, des injections locales d'une solution à 1 0/0 de permanganate de potasse ou d'acide chromique sont le plus souvent suffisantes pour arrêter à la fois les accidents locaux et les troubles généraux. Cependant, comme ces derniers peuvent se montrer encore avec une certaine puissance quand la quantité de venin inoculée est considérable, il est toujours indiqué d'adjoindre au traitement local un traitement général. Le savant professeur indique comme il suit la manière de procéder:

« Aussitôt que possible après le moment de la morsure, il faut lier le membre au-dessus du point mordu, soit avec un mouchoir, soit avec un lien quelconque. On injecte ensuite avec une seringue Pravaz deux ou trois gouttes de la solution aqueuse à 1 0/0, soit de permanganate de potasse, soit d'acide chromique, exactement au point de pénétration de chaque crochet. Il faut que le liquide injecté pénètre à la même profondeur que le venin; il faut donc faire l'injection plus ou moins profonde suivant la taille de la vipère qui a mordu. On fait encore trois ou quatre injections semblables à une petite distance autour du point mordu. En agissant ainsi, on est à peu près certain d'atteindre le venin et de le détruire sur place.

» Si, au moment du traitement, la tuméfaction a déjà acquis un certain volume, il faut pratiquer des injections dans différents points de la tumeur. Quand les injections sont terminées, on presse légèrement la partie avec la main pour répartir le liquide injecté dans les différents points et faciliter son mélange avec le venin. Puis on pratique quelques mouchetures avec la pointe d'un couteau ou d'un canif. Il s'écoule généralement une assez grande quantité de sérosité citrine, mélangée d'une partie du liquide injecté. Pour faciliter l'écoulement, on presse à plusieurs reprises la tuméfaction avec la main. On lave ensuite la surface avec la solution permanganique ou chromique et on applique sur la tumeur un petit linge imbibé de l'un ou l'autre de ces liquides. Si, après quelque temps, la tuméfaction continue à croître, il faut faire de nouvelles injections dans les parties gonflées et pratiquer des mouchetures. Avec ce traitement, les tissus conservent leur vitalité, la peau prend une coloration rouge, jamais elle ne devient noire.

» Le traitement général, qui ne doit jamais être négligé quand il est possible de l'employer, consiste dans l'administration, à l'intérieur, de liqueurs alcooliques additionnées de deux ou trois gouttes d'ammoniaque liquide. L'alcool et l'ammoniaque à faible dose réveillent l'activité du système nerveux, relèvent la pression sanguine et communiquent au cœur une énergie de contraction plus grande. Ces liqueurs doivent être administrées par petites quantités à la fois et renouvelées fréquemment, de manière à maintenir le malade dans une excitation persistante. La pratique qui consiste à enivrer le malade est défectueuse, parce que les effets dépressifs de l'alcool à haute dose viennent s'ajouter à l'effet du même ordre produit par le venin. »

Il y a encore en France tant de régions où les vipères abondent et causent chaque année aux ouvriers des champs des accidents mortels, qu'il nous a paru utile de faire connaître dans ses détails le mode de traitement proposé par M. Kaufmann.

M. Kaufmann a mis bien souvent dans une cage la vipère en présence du hérisson. Toujours ce dernier est allé immédiatement livrer combat au reptile et l'a tué en quelques instants, sans jamais éprouver le moindre malaise, grâce à sa cuirasse épineuse qui le préserve des morsures. Pour M. Kaufmann, ces expériences établissent d'une façon irréfutable que le hérisson est un excellent destructeur de vipères, et le savant professeur déplore la guerre acharnée qu'on lui fait dans les campagnes. Reste à savoir si le hérisson se comporte en liberté comme en cage, et s'il ne préfère pas une proie plus délicate aux vipères qu'il peut rencontrer sur son chemin. Les gardes-chasses l'accusent non sans raison de détruire le gibier. (*Agriculture pratique.*)

Colle pour la faïence et la porcelaine. — Pour préparer un masti qui relie solidement les morceaux d'un vase e porcelaine ou en faïence, on prend, par exemple 125 grammes de fromage blanc frais, qu'on lave et qu'on presse bien dans les mains jusqu'à ce que l'eau de lavage soit claire; on le met alors dans un mortier de marbre avec trois blancs d'œufs, le jus de sept à huit gousses d'ail pilées, on triture le tout et on ajoute peu à peu de la poudre de chaux vive, jusqu'à ce que le mastic soit sec.

On renferme ce mastic dans un petit flacon à large goulot, qu'on tient bouché, et à l'occasion, lorsqu'on veut s'en servir, il suffit d'en délayer une petite quantité avec un peu d'eau, de l'étendre sur les morceaux à recoller, de fixer ensuite solidement ces morceaux les uns contre les autres, de les maintenir avec une ficelle et de laisser sécher à l'ombre. Lorsque la dessiccation est parfaite, le feu et l'eau bouillante n'y peuvent rien. *A. L.*

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Atmosphère de Mercure. — Lors du passage de Mercure sur le Soleil du 10 mai dernier, M. le Dr K. Winder, de Détroit (États-Unis), s'est attaché à analyser le spectre solaire à l'endroit où la planète se projetait sur le disque. Le spectre de la lumière reçue des bords de la planète montrait les raies telluriques fortement marquées et extraordinairement sombres; il indiquait par conséquent la présence des vapeurs aqueuses dans l'atmosphère de Mercure. Ce fait intéressant était d'autant plus aisé à constater que les raies telluriques dans le spectre solaire étaient faciles à distinguer par suite de la faible hauteur du Soleil au-dessus de l'horizon. Cette observation indique aussi que la planète doit être entourée d'une atmosphère très dense, qui doit s'étendre dans un état plus raréfié jusque près de cent lieues au-dessus de sa surface, sinon les caractères particuliers du spectre n'auraient pu être observés à la distance à laquelle la planète se trouvait de la Terre. (*Ciel et Terre.*)

Étrennes utiles. — Nous lisons dans l'*Électricité* que M. Hale, constructeur d'élévateurs à Chicago, vient d'offrir à son fils un observatoire situé à Kenwood, dans le voisinage. La lunette qui a 12 pouces a été construite dans le but de procéder aux recherches spectroscopiques. L'établissement possède une dynamo de 6 chevaux pour produire le courant nécessaire à l'emploi de l'arc voltaïque, dans les expériences de comparaison des raies du spectre des substances chimiques et de celles des corps célestes.

Cet établissement contiendra en outre toutes les applications de la lumière et de la traction électriques qu'on peut utiliser dans les observatoires. Il est probable qu'il attirera l'attention des délégués des observatoires européens qui visiteront l'exposition colombienne.

PHYSIQUE DU GLOBE

Perturbations anormales dans la déclinaison magnétique. — La corvette la *Melpomène* a observé dans sa dernière campagne, une perturbation magnétique assez remarquable en passant près des Salvages, groupe d'îles désertes, situées en plein Océan, à environ cent vingt milles au Nord de Ténériffe. L'influence de ces îles a commencé à se faire sentir à trente milles sur la variation du compas qui a diminué subitement de 3 degrés et a passé ensuite graduellement de 19 à 14. A quatre milles de distance de l'île principale, la perturbation magnétique a atteint près de 6 degrés.

De tels phénomènes ne sont pas rares, et doivent être attribués à des causes purement locales, entre autres à la présence de minerais magnétiques situés dans le voisinage du point d'observation. Les Salvages comme les Canaries, les îles du cap Vert, sont d'origine volcanique et doivent contenir, dans les couches profondes du sol, de fortes masses magnétiques. C'est ainsi qu'un jour, observant la déclinaison de l'aiguille aimantée aux îles du cap Vert, en pleine campagne, nous avons obtenu une différence constante de près de 2 degrés avec un autre observateur qui opérait à cent où deux cents mètres de nous.

Nous pouvons mentionner encore des perturbations analogues, signalées par nos officiers dans leur dernière campagne de Terre-Neuve. Au milieu du détroit de Belle-Ile, on a constaté des variations anormales de 9 degrés, se manifestant à bord par des changements brusques de la variation du compas, changements précédés d'une période d'oscillation de l'aiguille aimantée.

Enfin, tout récemment, le croiseur le *Dubourdieu* a éprouvé des perturbations de ce genre sur la côte est de l'Australie (1). Un peu au Nord de Port-Jackson, les compas manifestèrent subitement une forte perturbation par des écarts inusités fort irréguliers, dépassant 15 degrés d'un bord ou de l'autre. Dès l'arrivée à Sydney, on démonta les compas, et on visita avec soin les chapes et les pivots qui furent trouvés en bon état. On a attribué ces anomalies à des minerais magnétiques gisant au fond de la mer (2). P. C.

MÉTÉOROLOGIE

Gouttelettes de brouillard. — M. Dines a trouvé, en employant le microscope, que le diamètre des gouttelettes du brouillard varie entre 0mm,016 et 0mm,127; cette dernière dimension se présente lorsque le brouillard tombe et produit la bruine. Kæmtz, par l'observation des couronnes solaires, avait trouvé que le diamètre des gouttelettes est compris entre 0mm,014 et 0mm,035.

La pluie fine et la grosse pluie. — La pluie fine est celle qui ne tombe pas d'une grande hauteur. Quand elle commence, elle est toujours fine aux endroits d'où elle vient, mais à mesure que

(1) *Annales hydrographiques*, année 1891.

(2) Le *Cosmos* du 4 avril 1891 a signalé une perturbation analogue, constatée et vérifiée près l'île Bezout au nord-ouest de l'Australie; on y a observé une variation subite de 22° pour la déclinaison et de 33° pour l'inclinaison.



les gouttelettes descendent, elles se réunissent à d'autres gouttelettes et finissent par former de grosses gouttes, de façon qu'elles nous arrivent d'autant plus grosses qu'elles partent de plus haut. On peut en dire autant de la grêle, qui représente des gouttes d'eau gelée. Les nuages rapprochés de terre donnent le fin grésil des giboulées; les nuages élevés nous envoient les gros grêlons qui brisent les vitres, crèvent les toits et hachent les rameaux d'arbres.

HYGIÈNE

Nouvelles expériences de trains sanitaires. — Le service de santé poursuit ses essais sur le transport des blessés et des malades par voies ferrées. De nouvelles expériences viennent d'avoir lieu sur la ligne de Paris à Dieppe, sous la haute direction de M. le Dr Dujardin-Beaumetz, médecin inspecteur, directeur du service de santé au ministère de la guerre, et en présence de nombreux médecins militaires et d'officiers de l'état-major général. 8 wagons avaient été aménagés, d'abord avec le système Bry, puis avec les systèmes de M. Ameline, de M. le médecin principal Gavoy, des Drs Bréchot (de Versailles) et Deprès (de Saint-Quentin), de M. le comte de Beaufort, etc. Une section du 131e de ligne représentait les blessés.

Le but principal que poursuit en ce moment la 7e direction est d'augmenter le nombre des blessés par wagon. D'après les derniers essais, on espère pouvoir placer 3 rangs superposés de 3 brancards chacun, soit 18 hommes par wagons, ce qui, pour un train de 40 voitures, donnerait 720 blessés ou malades transportés, tandis qu'avec le système primitif, le même train n'aurait contenu que 6 hommes par wagon, soit 240 au total.

Il nous semble que, malgré les mesures prises dès le temps de paix, on ne saurait affirmer que les wagons ne feront pas défaut pour l'enlèvement des blessés, après les grandes tueries qui paraissent devoir se produire dans les guerres de l'avenir. Aussi nous estimons que le service de santé a raison de chercher à obtenir le rendement maximum des véhicules dont il pourra disposer, tout en plaçant les malheureux évacués dans des conditions suffisantes au point de vue hygiénique

Le temps et les maladies. — M. Magelssen, de Leipzig, vient de publier un travail sur les rapports qui existent entre les variations du temps et les maladies. Il a constaté que, parmi les nombreuses fluctuations de la température, se présentent des espèces de *vagues*, ayant une durée de 12 jours, 30 jours et de 18 et 20 ans, et que ces vagues sont en relation avec les maladies et la mortalité. Les vagues annuelles le sont particulièrement; on sait que, dans nos climats, la mortalité est affectée par la température d'hiver. Les périodes de moindre mortalité coïncident avec le milieu des périodes de température. L'influence funeste de la chaleur domine dans les latitudes plus méridionales (à Vienne, par exemple), au moment où le froid commence à faire sentir ailleurs ses bons effets. Dans le nord, les hivers doux sont très mauvais lorsque plusieurs se succèdent (Stockholm, 1871-1874). Les conditions qui paraissent être les plus favorables sont une alternance d'hivers modérément doux et modérément froids. L'auteur croit qu'on attribue trop d'importance à l'humidité relative. Il donne des exemples tendant à prouver que les maladies infectieuses dépendent plus du temps que les maladies des voies respiratoires ou causées par des refroidissements. (*Ciel et Terre.*)

La digestibilité des diverses sortes de fromages. — Les fromages constituent un excellent aliment; mais encore faut-il que le consommateur puisse s'en assimiler les éléments. Un savant allemand, M. Klemze, s'est préoccupé de cette question et a cherché à déterminer la valeur digestive des différents fromages. D'après ses études, le Chester et le Roquefort sont les fromages les plus faciles à digérer, les autres suivent dans l'ordre suivant: Emmenthal, Gorgonzola, Neufchâtel, Romatour, Rotersbourg, Mayence, Brie et enfin petits-Suisses qui sont les moins digestibles de tous.

La température des boissons. — D'après la *Médecine moderne,* la meilleure température pour les boissons serait de 12°,5 pour l'eau potable, de 14°-16° pour l'eau de Seltz et pour la bière, de 17°-19° pour le vin rouge, de 16° pour le vin blanc léger, de 10° pour le vin blanc lourd, de 8°-10° pour le champagne, de 23°-26° pour le café (pour apaiser la soif: 10°-18°), de 38°-52° pour le bouillon, de 16°-18° pour le lait et 34°-35° pour le lait chaud.

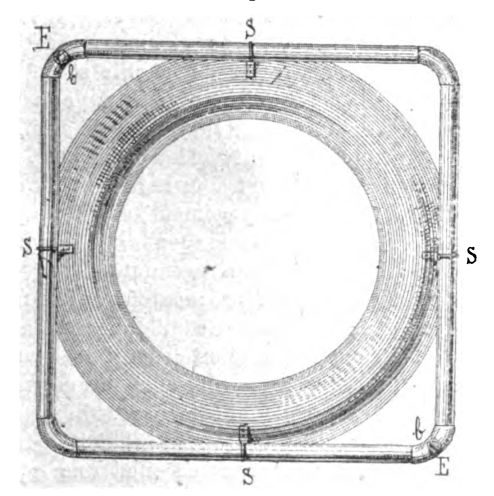
MARINE

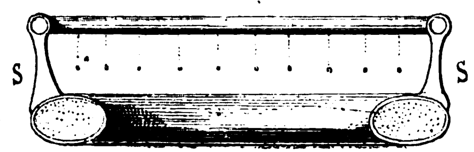
La Palla Nautica. — Au sujet d'une note sur un nouvel engin sous-marin, la *Palla Nautica,* insérée dans la *Correspondance italienne* du numéro du 25 avril dernier, l'inventeur, M. Balsamello, nous écrit pour réclamer contre certaines critiques, et contre les réserves de notre collaborateur.

Celui-ci se demandait ce qu'il adviendrait aux personnes enfermées dans la *Palla Nautica,* quand celle-ci serait soumise à un mouvement giratoire des plus violents par le choc d'un boulet; l'inventeur a prévu le cas et croit qu'elles n'auront à souffrir en rien, attendu que ces personnes y seront portées par une suspension à la Cardan. Il nous annonce, en outre, son intention de céder son invention à la France, si l'Italie ne l'accepte pas; nous ne pouvons qu'être reconnaissants de cette excellente intention; mais la France acceptera-t-elle ce que d'autres auront refusé pour des raisons sans doute valables? Quant aux réserves qui ont été faites dans la note en question, nous sommes tout prêts à les retirer,

dès que la *Palla Nautica* aura fait ses preuves. Mais jusque-là, elles resteront justifiées, et M. Balsamello nous permettra de les maintenir.

Bouée de sauvetage à huile. — Ce nouveau système de bouée, imaginé par MM. Emm. Debrosse, capitaine au long cours, et A. Guerrier, pilote du Havre, promet d'être d'une grande utilité pour la marine. Les bons effets de l'huile pour calmer la mer sont universellement reconnus, et l'application aux bouées de sauvetage du filage de l'huile constitue un réel progrès. Il est même étonnant que l'on n'y ait pas songé plus tôt. Il est certain que son application aux bouées ne pourra qu'être excellente pendant les gros temps, lorsqu'un flotteur à l'huile sera lancé à un homme tombé à la mer. Le calme relatif qui se produira sur un périmètre assez étendu aidera l'homme à rattraper la bouée et l'abritera





Plan et coupe de la bouée de sauvetage à huile

ensuite contre les volutes des grosses lames qui pourraient déferler sur lui.

L'embarcation allant à son secours se dirigera sous le vent de la nappe d'huile, et cela lui permettra de le recueillir plus vite et plus sûrement.

La bouée en liège est du type annulaire ordinaire. La galerie de tubes T (en métal quelconque) qui la surmonte, forme un carré solidement fixé au-dessus de la bouée, à une hauteur de 10 centimètres environ par quatre supports S. A la partie supérieure se trouvent deux entonnoirs de remplissage E, fermés par des bouchons en cuivre et à vis *b*. Ceux-ci sont alésés des deux côtés à leur partie inférieure, de façon qu'une fois dévissés de trois ou quatre tours, ils laissent pénétrer un peu d'air dans les tubes pour faciliter l'évacuation de l'huile.

Les tubes sont percés de 8 petits trous chacun, recouverts par une lame de même métal, portant un nombre égal d'orifices, appliquée hermétiquement sur le tube et maintenue par deux rainures et glissant à frottement doux dans un sens ou dans l'autre, suivant que le système fonctionne ou est en repos. Quand les orifices de cette lame sont en superposition exacte avec ceux des tubes, ils laissent échapper le liquide. Au repos, au contraire, tous les orifices sont fermés par la lame métallique.

L'appareil, dont la contenance est de deux litres, se remplit par l'un des entonnoirs E, que l'on referme ensuite avec le bouchon à vis *b*. Au moment de le jeter à la mer, il faut avoir soin de le dévisser de quelques tours pour faciliter l'écoulement de l'huile en laissant pénétrer un peu d'air dans les tubes; on repousse ensuite, dans le sens de la flèche, les lames de métal et la bouée suinte aussitôt par les 32 orifices. Le suintement dure une heure environ, ce qui permettra à l'homme d'être protégé pendant un laps de temps suffisant le plus souvent pour que le navire puisse le retrouver. La nappe huileuse formée autour de la bouée aura l'avantage de le faire apercevoir plus facilement.

Le poids total de l'appareil, avec ses deux litres d'huile, est de 9 kilogrammes.

Nous croyons toutefois que l'appareil de MM. Debrosse et Guerrier doit encore être perfectionné, et que l'on évitera la perte de temps des quelques secondes que l'on emploie à dévisser les bouchons et à tirer les lames métalliques pour que l'huile puisse suinter. Il faut que l'on puisse jeter la bouée dès que retentit le cri: « Un homme à la mer! » sans que l'on ait à se préoccuper de ces petites précautions. Pour cela, il suffira d'un dispositif analogue à celui qui existe pour la bouée Silas, laquelle est disposée de façon qu'en tombant du bossoir où elle est suspendue, à l'arrière du navire, sa chute fasse sortir de sa tige un petit pavillon pendant le jour et enflamme un feu de Bengale pendant la nuit. (*Extrait du Journal de la Marine.*)

INDUSTRIE

Le marteau pilon de Bethléem. — L'*Iron and Steel Cy*, de Bethléem vient de terminer la construction d'un marteau pilon à vapeur de 125 000 kil. qui doit servir à la fabrication des plaques de blindage destinées aux nouveaux cuirassés des États-Unis. C'est le plus puissant marteau pilon construit jusqu'à ce jour, d'après le *Railroad Gazette*, celui du Creusot n'étant que de 100 000 kilog. Le marteau pilon de Bethléem se trouve dans le bâtiment où l'on fabrique les plaques de blindage et à côté du laminoir et de la presse de 6 000 tonnes qui sert à cintrer ces plaques. Le marteau est suspendu à une hauteur de 18^m,30 et couvre une surface de 3^{mc} 902. Le cylindre à vapeur a 1^m,98 de diamètre et une course de 5^m,03; le poids total du piston, de sa tige, du bélier et du coin est de 125 tonnes. Les fonda-

tions pour le marteau et l'enclume sont indépendantes les unes des autres. Les fondations de la structure qui porte le marteau pilon sont formées par une paire d'épaisses murailles de 9m,14 de hauteur et s'étendant parallèlement Nord et Sud des fondations de l'enclume, ces murailles reposent sur des pieux qui portent sur un fond de roches. Entre les murailles et sur des pieux qui portent sur ce même fond de roche, on a construit l'enclume et sa fondation.

Cette fondation consiste en une charpente en bois supportant plusieurs couches de dalles en fer et en acier et disposées en couches longitudinales et transversales. L'enclume est formée par 11 solides blocs de fonte pesant en moyenne chacun environ 70 tonnes. Le bloc de l'enclume sur lequel le métal sera martelé est recouvert d'acier et mesure 3m,35 de longueur, 1m,83 de largeur dans le fond, 0m,60 de largeur dans le haut avec une profondeur de 1m,37. Une paire de grues pneumatiques est associée avec le marteau dans son travail. Elles peuvent remuer 300 tonnes chacune et effectuer tous les divers mouvements nécessaires pour le martelage des plaques de blindage et autres pièces qui doivent peser de 20 à 100 tonnes. (*Annales industrielles.*)

Le métallochrôme. — Le *métallochrôme* est un procédé d'impression polychrôme directe sur surfaces métalliques, inventé par M. Josz.

Jusqu'ici toutes les impressions sur métal s'obtenaient par le décalque d'une feuille fraîchement imprimée ou par le transfert de l'impression sur feuille de caoutchouc sur celle de métal; il fallut pour cela construire des machines lithographiques spéciales afin d'obtenir le repérage exact des différentes couleurs formant le sujet et, à cause des difficultés techniques que présente le transfert d'une surface de couleur unie, on ne pouvait obtenir sur métal que des impressions chromos formées par points et hachures, ce qui exclut absolument l'imitation de la peinture; la couche d'encre d'impression appliquée sur la surface unie du métal subit inévitablement les effets de dilatation et de rétrécissement des différentes températures auxquelles la feuille métallique est exposée; les imprimés ainsi obtenus craquellent au bout d'un certain temps et finissent même par quitter la surface métallique par écailles.

Pour pouvoir imprimer directement d'une surface dure, qui est la pierre lithographique, sur une autre surface dure qui est le métal, il fallait pouvoir rendre la surface métallique assez élastique et souple, afin de prendre l'encre dont est garnie la pierre, sans empâter ni écraser les détails du sujet.

Pour atteindre ce résultat, M. Joss procède comme suit: sur la surface métallique devant être imprimée, on produit, par la projection mécanique de sable très fin, un grain fin et serré que l'on dilate et épure, par l'immersion dans différentes solutions alcalines; cette surface dépolie et velouteuse prend l'impression lithographique aussi bien que le papier et les étoffes; aussitôt après l'impression, on soumet la feuille métallique dans une étuve spéciale à 50 degrés, ce qui a pour but de faire asseoir l'encre dans les pores: l'impression n'est donc plus superficielle, mais imprimée dans le métal même dont elle peut suivre la dilatation et le rétrécissement sans subir aucune altération.

Les imprimés métallochrômes, recouverts par un double vernis appliqué à chaud et fixé à l'étuve, présentent les mêmes conditions de solidité que la faïence et l'émail.

VARIA

Un vol d'aigles. — Les habitants de Bjelgorod, dans la Russie méridionale, ont été les témoins, au printemps dernier, d'un fait tout à fait exceptionnel. Un énorme vol, composé de plusieurs centaines d'aigles, a passé au-dessus de la ville et est allé s'abattre dans la forêt voisine; leur troupe était si nombreuse et si serrée que les rayons du soleil en furent interceptés pendant quelques instants. Les bûcherons qui travaillaient dans le bois s'enfuirent épouvantés, et ils agirent sagement; en effet, après le départ de ces visiteurs inattendus, qui prirent leur vol vers le Sud-Ouest, on reconnut qu'ils avaient dévoré dix chevaux, plusieurs moutons, et une multitude d'animaux de plus petite taille. Le terrain sur lequel ils s'étaient abattus était couvert des plumes de leurs victimes, et tous les oiseaux des environs, terrifiés, avaient abandonné le pays. On ne put prendre qu'un seul de ces rapaces, il était de taille immense. On reconnut dans ce sujet une espèce appartenant à la Sibérie.

Plus lourd que l'air. — La récente communication, faite à l'Académie des sciences par M. Langley, le savant directeur de la Smithsonian Institution sur ses recherches aérodynamiques, ramène l'attention sur les travaux du même ordre poursuivis par M. Maxim, le célèbre inventeur des curieuses armes à feu qui portent son nom. Nous avons signalé naguère les conclusions qu'il a tirées de ses propres expériences, et qui sont absolument conformes à celles de M. Langley. En ce moment, il construit à Crayford un appareil, d'après les principes qu'il a reconnus, et il compte l'expérimenter sous peu.

Le plan de suspension est constitué par un énorme écran de 33m,50 de longueur sur 12m,25 de largeur; sa propulsion sera obtenue par une légère hélice faisant 2500 révolutions par minute, mise en mouvement par une machine à pétrole, à condensation, pesant 820 kilog., et capable, affirme-t-on, de soulever un poids de 18 tonnes; ce qui, disons-le en passant, n'indique pas du tout sa puissance.



L'OBSERVATOIRE DU VATICAN

La *Specola Vaticana,* pour lui donner son nom italien, n'est point, comme on pourrait le croire, une création nouvelle, et il ne faudrait pas s'imaginer, qu'aujourd'hui pour la première fois, la science a élu domicile dans le palais des papes. L'histoire protesterait contre cette assertion, et le premier fascicule ***Publicazioni della** Specola Vaticana* ne fait qu'ajouter de nouvelles preuves à celles que l'on connaissait déjà.

Il y a, dans le palais du Vatican, une partie constituée par une tour très élevée (70 mètres au-dessus du niveau de la mer) et qui s'appelle la Specola. Elle sert, depuis vingt ans, d'habitation à quelques prélats attachés à la cour pontificale qui y jouissent d'une vue magnifique, mais trouvent ce plaisir chèrement acheté, surtout en en été, par la quantité d'escaliers qu'il leur faut gravir pour y arriver. Cette Specola fut érigée par Grégoire XIII, à l'occasion de la réforme du calendrier et elle est citée dans une bulle de Clément XI, de 1703. Ce Pape fait connaître à l'Europe savante que son prédécesseur avait pourvu cet observatoire d'appareils pour l'étude du soleil. Ces appareils justifiaient la réforme du calendrier, en fournissant la preuve que les équinoxes se produisaient au moment précis où, d'après la correction grégorienne, ils devaient arriver.

La partie principale de cette salle est la méridienne, construite pour les besoins du calendrier, et qui est encore aujourd'hui intacte. Jadis on attachait une grande importance à ce genre de travail qui n'est maintenant presque plus en honneur. On conserve soigneusement ces traces de la science de nos pères, mais on ne fait plus de méridiennes. Le midi moyen a démodé le midi vrai. Du plafond de la salle, une barre de fer traversait le toit et se terminait par un dragon formant banderolle. C'était une girouette rudimentaire, et on pouvait se rendre compte de la direction du vent sans quitter la salle, grâce à un index que la girouette entraînait dans sa course et qui venait affleurer les divers signes d'une rose de vents peints sur le plafond.

Mais les meilleures choses passent, ou on les délaisse, et ce sort échut en partage à la *Specola Vaticana.* Le but de sa construction avait été atteint, et toutes les nations européennes, sauf la schismatique Russie, ayant accepté la réforme du calendrier, les appareils devenaient inutiles.

Sous Clément XI la Specola fut remise momentanément en honneur. Le 2 février 1703, un tremblement de terre avait causé à Rome de grands dégâts et on en craignait le retour, d'autant plus que les savants appelés par le Pape pour discuter cette question s'étaient prononcés dans ce sens. Un d'eux, M. Blanchieri, alla plus loin et prétendit que par certaines observations, on pouvait prédire un tremblement de terre un quart d'heure avant qu'il n'eût lieu. C'est le commencement des observations microsismiques, et on pense que ce savant établissait son affirmation sur les mouvements microscopiques d'un bain de mercure. On croyait tellement bien à l'efficacité de ce procédé que l'on imagina, ainsi que je l'ai raconté dans le *Cosmos,* le vol au tremblement de terre. Des individus, habillés comme les palfreniers du Pape, se répandirent un beau jour dans la ville, au moment du dîner, et annoncèrent de la part du Pape un tremblement de terre imminent, et que tout le monde eût à se mettre en sûreté. Le souvenir de la dernière catastrophe était encore trop récent pour que l'on ne s'empressât pas de fuir, laissant tout ouvert. Les voleurs profitèrent de la peur générale, ils entrèrent dans les maisons des princes et des cardinaux et firent main basse sur l'argenterie, et les objets précieux qui se trouvaient à leur portée.

Sur la fin du siècle dernier, le cardinal Zelada fut nommé bibliothécaire de la sainte Église, en 1780. Ses appartements, qui sont ceux de l'actuel musée étrusque, étaient un vrai musée de science, mais il voulut faire mieux et rendre à la *Specola Vaticana* son ancienne splendeur. Seulement, on lui fit observer que cette institution devant servir à l'instruction de la jeunesse, elle se trouvait trop loin du centre de la ville, et que la distance empêcherait les jeunes gens de la fréquenter. De plus, elle était trop voisine de la coupole de Saint-Pierre qui cachait une grande partie du ciel, et qui, par les mouvements atmosphériques dont elle était l'origine, ne pouvait que nuire à des observations délicates. Ce fut sur ces remarques que l'observatoire fut fondé au collège Romain sous la direction du P. Boscovich.

En 1789 cependant, la *Specola Vaticana* eut un moment de réveil scientifique. Pie VI ordonna de la mettre à la disposition de Mons Gilii qui devait y faire des observations sur le climat de Rome et se livrer à des travaux astronomiques pour lesquels on lui donna les instruments nécessaires. Les observations météorologiques, commencées en 1800, durèrent jusqu'en 1821, et elles ont été récemment publiées par le R. P. Lais, un des attachés au nouvel observatoire léonin.

Mais les observatoires sont ce que les font les observateurs. Après la mort de Mons Gilii, la Specola retomba dans l'oubli, les collections de ce savant homme furent dispersées, et les salles abandonnées. L'observatoire du collège Romain d'ailleurs, mieux situé au point de vue de l'astronomie, suffisait amplement à tout, et Pie IX estima que deux observatoires relevant du même gouvernement, étaient trop dans la ville de Rome. Quand ce Pape fut contraint d'abandonner le Quirinal, la Specola fut transformée en habitations pour les prélats de la cour, qui en général, ont peu goûté les délices d'une habitation aussi élevée que scientifique.

L'observatoire du collège Romain fut pris, après la mort du P. Secchi, par les Italiens. On l'avait respecté tant que vivait ce savant qui avait jeté un si grand lustre sur la science italienne, et dont les vues scientifiques étaient tellement exactes et sûres, qu'il semble avoir prédit ce que nous voyons maintenant. Le P. Ferraris, qui lui succéda, avait été formé à bonne école. Il lui manquait le prestige du nom et celui du P. Secchi ne put parvenir à protéger une œuvre qu'il avait portée à un point si élevé. Les Pères Jésuites ne se découragèrent pas, et sur les pentes du Janicule, dans un immeuble qui était leur propriété et où la persécution italienne ne pouvait venir les surprendre, ils ont érigé un nouvel observatoire qui fait l'admiration des savants. Il jouit en effet de ce précieux avantage que, établi tout à neuf, les meilleurs appareils, les meilleures méthodes y sont employées. Il ne lui manque, pour devenir l'égal de celui qu'il a remplacé, qu'un peu de cette publicité si facilement donnée à bien des institutions qui ne le valent pas.

Au moment du Jubilé de Léon XIII survint une circonstance qui fait honneur au clergé italien. On n'envoya pas seulement au Pape des dons en argent, des chasubles, des calices, des ostensoirs, on lui envoya aussi des appareils d'études pour les sciences. Ces dons montraient la part que le clergé italien prenait à des études qui ne semblaient point être son partage, et prouvaient une fois de plus que la foi et la science sont sœurs. Cette collection d'appareils était assez nombreuse et assez variée pour constituer le matériel d'un observatoire, et la pensée devait naturellement venir de reconstituer la *Specola Vaticana*. Léon XIII, qui avait tant fait pour la science sacrée, ne pouvait rester indifférent au courant qui jette le clergé dans la science profane. Son jugement élevé vit de suite tout ce qu'il y avait à gagner à favoriser ce mouvement et, là comme dans tout le reste, il voulait que l'Église traçât la voie. La *Specola Vaticana* était encore là, il ne s'agissait plus que de rendre les locaux à leur destination primitive et de commencer les observations.

Mais un observatoire fin de siècle, puisque tout le monde emploie cette stupidité, ne pouvait pas ressembler à un observatoire de deux siècles en arrière. Un observatoire est aujourd'hui un ensemble complexe, dont les parties diverses ont des exigences parfois opposées. D'après le plan primitif, on voulait surtout faire un observatoire météorologique. Rome a déjà trois observatoires astronomiques et un quatrième paraissait une superfétation. De plus, pour le mettre à même de lutter avec les autres, il fallait lui assigner des ressources qui dépassaient les moyens financiers du Saint-Siège. On voulut donc faire les choses plus modestement. Toutefois la première pensée fut bien vite dépassée, ainsi qu'il se produit souvent quand on commence quelque chose. Une réparation amenait l'autre, un appareil montrait la nécessité d'un second, celui-ci d'un troisième, et en peu de temps, l'observatoire fut pourvu de tout ce qui était nécessaire pour le mettre à même de lutter avec les établissements similaires d'Italie et du dehors.

C'est alors que le Saint-Père offrit d'entrer dans le grand comité chargé de faire la carte du ciel, et son initiative ayant été accueillie avec reconnaissance par le comité, et avec enthousiasme par tous les catholiques, heureux et fiers de la sage initiative de Sa Sainteté, il fallut préparer le local nécessaire. On ne pouvait penser à la *Specola Vaticana;* elle est trop rapprochée de la coupole de Saint-Pierre et des maisons, et ce voisinage aurait considérablement gêné les observations; il fallait chercher ailleurs.

Il y a dans les jardins du Vatican une grosse tour, érigée par Sa Sainteté Léon IV pour la défense de Rome, dans le milieu du IXe siècle. Cette tour a un diamètre intérieur de 17 mètres, une épaisseur de 4,50 à la base, et s'élève à 100 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle est partagée en trois étages, tous voûtés, et c'est à son faîte que l'on a dressé la coupole du grand équatorial, qui doit servir pour la photographie du ciel. Il est facile de voir que, soit par sa construction massive, soit par son isolement des habitations, par sa grande élévation (80 mètres au-dessus du niveau du Tibre à Rome), elle offre les meilleures conditions pour un travail excellent.

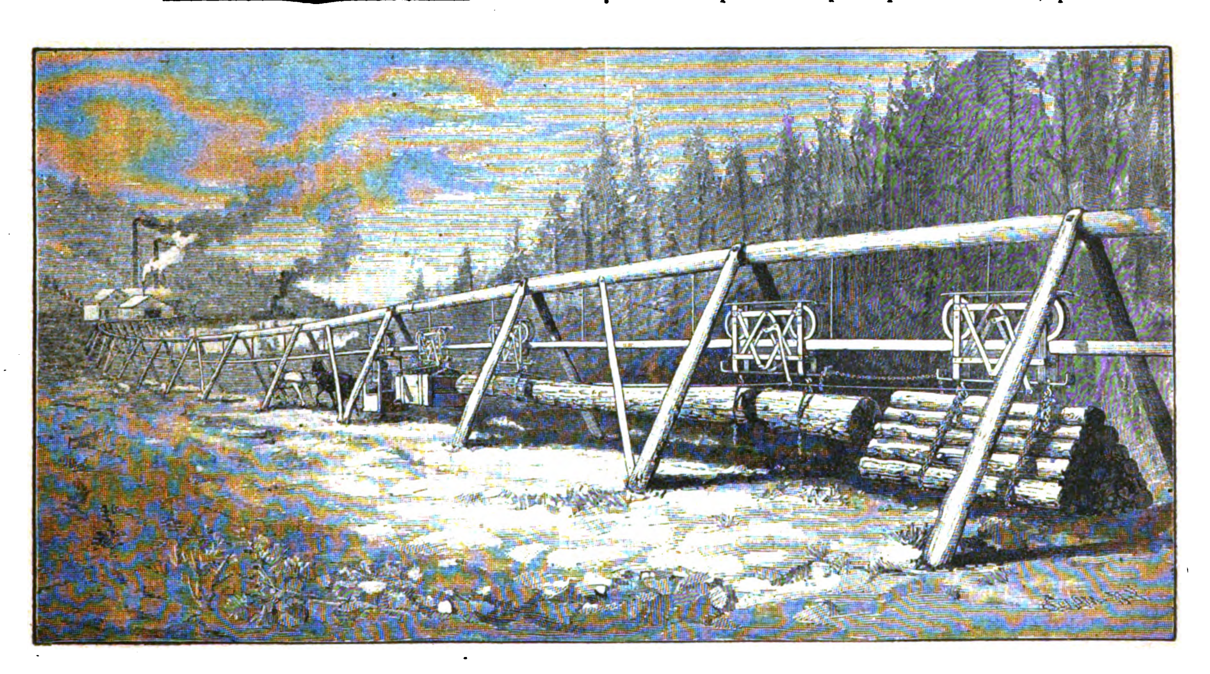
L'habileté des personnes, mises par Léon XIII à la tête de cette institution, nous est un sûr

garant de sa prospérité future. Léon XIII, pour montrer l'importance qu'il attachait à cette création, a voulu que le souvenir en fût perpétué sur les médailles commémoratives de la Saint-Pierre, qui doivent rappeler le fait le plus important de l'année écoulée. Celle de cette année est consacrée à l'observatoire du Vatican. C'est une des grandes choses de la Papauté, une de ces institutions qui survivent à ceux qui les fondent, et qui traduit d'une façon merveilleuse ce verset du Psalmiste : *Cœli enarrant gloriam Dei, et opera manuum ejus annuntiat firmamentum.*

Dr Albert Battandier.

UN PORTEUR MONORAIL AMÉRICAIN

M. John Valley de Jersey-City, aux États-Unis, propose un chemin de fer monorail, qui, par la simplicité de sa construction, semble devoir se prêter admirablement aux installations provisoires, nécessitées par l'exploitation des forêts, des mines, le transport des déblais, etc. Ce système a beaucoup d'analogies avec le porteur monorail de notre compatriote, M. Lartigue (1) ; mais la rusticité de sa construction et les moyens très simples indiqués pour l'établir, paraissent bien appropriés aux divers buts poursuivis par l'inventeur.



Le porteur monorail Valley, pour l'exploitation des forêts

La voie formée d'un rail unique est suspendue sous une longuerine composée de poutrelles en bois ou simplement de troncs d'arbres bruts, dont les extrémités, taillées en biseau, sont réunies par des boulons ; cette longuerine est portée elle-même par de simples jambes de bois posées sur le sol et écartées par le bas, de façon à laisser entre elles un passage libre pour les convois.

Le rail unique, métallique, est soutenu sous la longuerine par des tiges de fer qui traversent l'une et l'autre ; leurs extrémités filetées sont munies d'écrous, l'un au-dessus de la longuerine, l'autre au-dessous du rail, ce qui permet de régler très rapidement la voie, quelles que soient les irrégularités de la construction primitive.

Les porteurs, destinés à circuler sur ce chemin aérien, sont constitués par deux chassis en fer, réunis par des U qui embrassent le rail. Chaque chassis est muni de deux roues et, à sa partie supérieure, d'une barre se prolongeant un peu en avant et en arrière et dont les bouts sont courbés vers l'extérieur ; si pendant la marche il se produit un balancement du véhicule, ces barres, formant entrée pour les tiges de suspension, évitent une rencontre fâcheuse ; elles ramènent le chariot dans le plan vertical et guident les roues pour les faire passer sans accroc, de chaque côté de la tige.

La partie inférieure des U porte une barre de

(1) Voir *Cosmos* 23 février 1885.

fer plate et horizontale qui leur est reliée par des boulons, dont la partie inférieure, en forme de crochet, est destinée à supporter le fardeau à transporter : billes de bois, wagonnet, etc. Plus longue que les chassis, elle a ses extrémités relevées et percées d'un trou, dispositions destinées à l'attelage des porteurs entre eux.

Ceux-ci sont munis d'un frein très puissant et très simple, indispensable pour modérer la vitesse dans les parties en pentes de la voie ; il se compose d'une semelle de bois, passant entre les deux chassis en dessous du rail, et que l'on peut serrer contre celui-ci en agissant sur un levier coudé, relié à l'armature à laquelle elle est suspendue (voir la figure); cette semelle, dans laquelle une rainure centrale a été creusée pour livrer passage aux écrous des tiges de suspension, est munie, d'un côté, d'un rebord supérieur qui s'engage entre le chassis et le rail ; l'une des faces de cette saillie est déclive, de telle sorte qu'elle se coince entre l'un et l'autre quand le levier soulève l'appareil ; il en résulte une puissance d'action considérable.

Le rail étant généralement plat, les roues sont montées de façon à ce que leurs boudins soient extérieurs ; une disposition meilleure, mais un peu plus coûteuse, consiste à employer un fer muni de chaque côté de rebords en saillies, sur lesquelles roule le système ; en ce cas, on retourne les roues pour mettre les boudins en dedans ; on obtient ainsi plus de régularité dans la marche.

LA CULTURE DES GRAINES

BULBES ET PLANTS REPRODUCTEURS

La production et le commerce des graines de semences sont des opérations aussi anciennes que l'agriculture et l'horticulture elles-mêmes, et remontent, comme elles, jusque vers l'origine des sociétés humaines. Mais il y a relativement peu d'années que ces opérations sont devenues l'objet d'une industrie spéciale, entièrement distincte de celle des pépinières.

Ainsi, la production des graines de semences n'est qu'une des branches de l'agriculture ; mais c'est une industrie qui, pour être exercée très utilement, demande des connaissances étendues et variées, et surtout une vigilance de tous les instants.

La première opération pour la production des graines de semences sera donc de faire choix, pour chaque genre de graines, de reproducteurs sans reproches, qu'il faudra ensuite planter et faire fructifier dans les conditions les plus favorables à la bonne maturation des graines. Il faudra que le producteur veille à ce que cette reproduction s'effectue rigoureusement dans les conditions voulues et avec les soins qu'elle comporte, d'où la nécessité d'un personnel vigilant et éclairé ; enfin, il devra, lors de chaque récolte, faire une nouvelle sélection parmi les produits nouveaux, afin de ne livrer jamais au commerce des semences inférieures, et d'aller toujours, au contraire, en améliorant la race.

La France, au point de vue du commerce des graines de semences proprement dites, peut revendiquer le véritable honneur d'avoir été des premières, avec l'Italie et les Pays-Bas, à développer cette industrie et d'être, avec l'Allemagne et l'Angleterre, au premier rang parmi les nations qui l'exercent actuellement avec le plus de succès et de profit ; c'est, de plus, la France qui présente pour ce genre de commerce le chiffre le plus considérable d'exportation, eu égard à son territoire ; c'est ainsi que, d'après les statistiques de douanes, nous relevons dans les dernières années, pour un chiffre d'importation de semences exotiques de 5 millions de francs, une valeur de 15 millions de semences exportées. Ces résultats sont dus, en grande partie, à la maison Vilmorin-Andrieux, dont les origines remontent au milieu du XVIIIe siècle.

Il sera certainement intéressant de suivre la série des opérations par lesquelles on arrive, dans cette maison si connue, à faire industriellement de bonnes graines. Chacun sait que les plantes cultivées, extrêmement variées de tempérament et d'origine primitive, demandent, pour parcourir d'une façon parfaite toutes les phases de la végétation, dont la fructification et la production des graines est la dernière et la plus importante, des conditions de sol, de climat, d'humidité, etc., extrêmement variables de l'une à l'autre. Des soins spéciaux, des engrais et amendements, des abris, l'emploi de la chaleur artificielle, des arrosements, peuvent suppléer aux conditions naturelles qui font défaut, mais ne remplacent qu'à grands frais l'action que le soleil et les pluies exercent gratuitement dans d'autres climats. De là résulte avec évidence l'avantage d'aller chercher, pour chaque genre de culture, les circonstances naturelles les plus propices à la culture et à la bonne maturation de chaque sorte de plantes dont on veut obtenir de bonnes graines. De là, par suite, l'adoption par la maison Vil-

morin d'un système de culture qui n'emploie la production directe que dans des cas limités, et y substitue, en général, la production par des cultivateurs connus et éprouvés, liés à elle par des contrats et cultivant pour elle, dans les localités où une longue expérience a démontré que les circonstances locales sont les mieux appropriées à la production de chaque espèce ou variété.

Cette culture se fait au moyen de semences fournies aux cultivateurs par la maison, et elle est surveillée plusieurs fois dans l'année, s'il le faut. Verrières, aux environs de Paris, et Antibes, dans les Alpes-Maritimes, sont les seuls centres dans lesquels la maison Vilmorin produise directement des graines. On comprendra que beaucoup de ces graines ne puissent s'obtenir qu'au moyen de soins très coûteux; elles sont de toute façon chères, ne fût-ce qu'en raison de la sélection très sévère opérée sur les porte-graines, sélection qui fait quelquefois rejeter plus de 9/10 des plantes cultivées; mais cette grande sévérité dans le choix des reproducteurs est précisément la condition essentielle de la constitution des races bien franches et bien fixes, et ce serait une erreur en même temps qu'une faute de s'en départir.



Philippe-Victoire Lévêque de Vilmorin (1746-1804)

Cultivateur, grainier, importeur de végétaux utiles' membre de la Société centrale et de la Commission d'agriculture, rédacteur du *Bon Jardinier*, de la *Feuille du cultivateur* et des *Annales de l'agriculture française*, fondateur de la célèbre maison Vilmorin.

Dans le domaine spécial de la production, la division du travail, adoptée dans la maison Vilmorin, consiste donc à produire, avec tous les soins nécessaires, des graines de races extrêmement pures, et à les multiplier en grand dans des conditions telles que, sans rien perdre de leur franchise de race, elles soient produites à aussi bas prix que possible. C'est en partie au quai de la Mégisserie et en partie aux magasins de Reuilly que se fait la réception. La comparaison de l'étiquetage avec l'aspect de la graine indique d'abord s'il n'y a pas eu erreur d'inscription. On vérifie ensuite si la propreté de la graine est bien ce qu'elle doit être. L'analyse des graines au point de vue de leur propreté et de leur identité spécifique, qui commence à entrer dans les usages commerciaux et en vue de laquelle ont été créées les stations d'essais de semences, est une opération quotidienne dans la maison Vilmorin. Aussitôt après la constatation de propreté, il est fait un ou plusieurs essais au point de vue de la faculté germinative, essais dont un au moins se fait dans la terre, et par conséquent, dans les conditions qui se rapprochent le plus de celles de la culture. Ainsi est complété pour la maison l'ensemble de renseignements que les stations d'essais de semences peuvent fournir sur une graine, et par son propre personnel, elle les obtient beaucoup plus rapidement que par un établissement étranger.

Mais il est un autre renseignement, tout aussi important, que la propreté et la faculté germinative, c'est la franchise de race des graines à essayer. Ce renseignement, la maison Vilmorin l'obtient au moyen d'une organisation spéciale qu'elle appelle ses essais d'espèces. Ces essais consistent dans la culture comparative faite soit en pleine terre, soit en serre ou sous abri, mais dans des conditions se rapprochant autant que possible de la culture pratique, de toutes les plantes similaires qui sont à apprécier. Ces plantes, cultivées côte à côte et par lots d'une vingtaine d'individus au moins, sont amenées jusqu'à un point de bon développement où les plantes sont complètement jugeables. Les légumes à racines comestibles, par exemple, sont jugés quand leur racine est complètement développée; les laitues et les choux, quand ils sont poussés; les pois et les haricots, quand ils sont couverts de gousses à toute venue; les blés et autres céréales, à parfaite maturité. Certains de ces essais, comme ceux des radis de tous les mois, n'occupent pas le terrain plus de trois à quatre semaines; mais d'autres, comme ceux des plantes bisannuelles, peuvent rester en place un an et plus. Ils ont, néanmoins, toujours leur très grande

L. BERTRAND

Établissement de Reuilly (maison Vilmorin-Andrieux)

Coupe transversale

Établissement de Reuilly (maison Vilmorin-Andrieux)

Service des expéditions

utilité, lors même que les conclusions n'en seraient tirées qu'après la vente des graines auxquelles ils s'appliquent, parce qu'ils permettent d'une part d'apprécier la justesse des observations faites par les acheteurs, s'il s'en produit, et d'autre part, de découvrir toute faute ou négligence dont le cultivateur se serait rendu coupable.

Ces essais comparatifs qui, avec une disposition facile à embrasser du regard, offrent le tableau des diverses races d'une même plante, forment, dans la saison, un spectacle des plus intéressants. On y voit, dans des conditions identiques de sol et de culture, les différentes variétés se montrant avec leurs aptitudes diverses et donnant chacune ce qu'elle est capable de donner.

Dans ces essais, sont compris tous les échantillons de nouveautés françaises ou étrangères que la maison peut se procurer par ses vastes relations commerciales, et c'est pour ainsi dire un concours toujours ouvert entre les meilleures races horticoles de la France et de l'étranger.

Le résultat des essais d'espèces, soigneusement reporté sur les livres de magasins, donne une appréciation exacte de tous les divers lots de graines, et permet d'éliminer tout ce qui n'est pas satisfaisant et de donner à chaque lot l'emploi auquel sa nature spéciale le rend le plus propre.

Les magasins de la maison Vilmorin, situés rue de Reuilly, sont établis en vue de diverses manipulations, et pour les divers services auxquels ils sont destinés, et notamment pour la conservation, l'emmagasinage des graines, pour la livraison des commandes et les expéditions. Les divers corps de bâtiments à quatre étages représentent en tout plus d'un hectare de planchers à couvert. Une longue expérience a démontré que les graines ne se conservent nulle part aussi bien qu'en sacs, dans les magasins secs et bien aérés.

Lorsqu'on s'est assuré que les graines contenues dans les sacs répondent à la spécification portée sur les lettres d'envoi, on procède à la vérification de la propreté. Les graines qui nécessitent un nettoyage sont amenées dans des salles voisines où des machines spéciales les nettoient mécaniquement. Ces machines séparent les résidus nuisibles qui sont rejetés et fournissent jusqu'à trois ou quatre lots de la même graine qui diffèrent entre eux par le plus ou moins de densité ou de volume, les plus pures étant ordinairement les plus lourdes.

Lorsque les graines ont été bien nettoyées et rigoureusement classées, elles sont de nouveau ensachées dans des conditions différentes suivant leur nature, puis étiquetées et réparties dans les divers magasins qui leur sont affectés. Il y a des magasins qui ne reçoivent que les oignons; d'autres sont affectés aux graines de fleurs, lesquelles sont mises en paquets pesés et numérotés par un procédé de comptage fort ingénieux, qui permet à des employés, qui n'ont aucune connaissance des dénominations scientifiques, de remplir les commandes les plus compliquées sans aucune possibilité d'erreur.

Les céréales ont un département particulier dans les quatre étages des corps de bâtiment qui composent les ateliers de Reuilly. On y a aménagé de vastes salles où les graines sont étendues en temps utile pour la dessication, l'aération, leur visite et leur ensachage définitif. Les pommes de terre sont emmagasinées dans les sous-sols, qui sont tenus assez froids pour empêcher leur germination, mais qui sont cependant à l'abri des gelées. Les divers magasins communiquent entre eux par des monte-charges.

Le choix des graines et le mode d'envoi exigent des précautions spéciales pour permettre aux graines de supporter, sans perdre leur vitalité, l'influence des grandes chaleurs humides. Les emballages se font généralement en caisses hermétiquement fermées, et souvent dans de grandes caisses en tôle, qui ont le double avantage de faire une enveloppe absolument imperméable et inattaquable et de conserver toute leur valeur dans les pays de destination pour faire des réservoirs d'eau ou autres récipients.

Le service des graines à fleurs a son local particulier contigu à celui des graines potagères et fourragères, mais indépendant. L'exécution des commandes de détail, en petites quantités, pesées, enveloppées et étiquetées d'avance, occupe, au premier étage, un local fermé et tout à fait distinct des autres services. Le travail y est facilité par des systèmes de numérotage des paquets préparés d'avance, qui fait que le chiffre porté sur la commande désigne à la fois la nature de la graine et l'importance de la fraction désirée.

L'ensemble de ces vastes magasins est fort intéressant à visiter, il est admirablement étudié au point de vue de l'aérage que l'on active ou modère à volonté, de l'éclairage et des précautions prises contre l'incendie. La maison Vilmorin-Andrieux a su se mettre au premier rang de sa profession, et nous conseillons vivement à nos lecteurs une visite à ses magasins et à ses jardins d'essais.

L. Knab.



ANOMALIE MAGNÉTIQUE

DU BASSIN DE LA SEINE

Pendant longtemps, on a cru que l'aiguille aimantée se dirigeait suivant le méridien terrestre; mais les premiers navigateurs, qui s'avancèrent un peu loin sur l'Atlantique, ne tardèrent pas à constater que cette direction n'était qu'approchée et que l'aiguille de la boussole faisait un angle très sensible avec le méridien astronomique. Il est toutefois difficile de dire quel est le premier auteur de cette découverte : on a mis en avant les noms de Pierre Adsige, de Christophe Colomb, du Dieppois Grignon, de Sébastien Cabot, de Robert Normann, etc., mais nous ne connaissons pas de document authentique qui nous permette de nous prononcer en connaissance de cause.

Cet écart de l'aiguille avec la direction du nord vrai a reçu le nom de déclinaison de l'aiguille aimantée ou plus simplement de *déclinaison magnétique*.

En même temps que les marins constataient l'existence de la déclinaison magnétique, ils reconnaissaient que son amplitude varie selon les localités. Comme ce phénomène compliquait les difficultés de leur tâche, les navigateurs sérieux eurent soin de noter sur leur journal de bord les diverses remarques qu'ils faisaient à ce sujet. Ces notes, jointes aux observations faites à terre par les *curieux de la nature*, comme on disait alors, permirent au R. P. Burrus de construire, en 1631, une carte des méridiens magnétiques. Ce premier essai n'était évidemment pas la perfection, aussi le travail a-t-il été repris depuis par divers savants, parmi lesquels on cite Halley, Mountain et Dodron, puis Hansteen, Churchman, Barlow, Duperrey, etc.

Dans notre siècle, indépendamment des travaux d'ensemble, on a entrepris diverses cartes magnétiques régionales. La plus remarquable série de ce genre a eu pour auteur un savant que la science pleure encore, et dont celui qui écrit ces lignes se félicite d'avoir été parfois le compagnon et le commensal, le R. P. Perry, directeur et réorganisateur de l'Observatoire de Stonyhurst.

En France, la première carte magnétique spéciale fut dressée par Lamont, d'après ses propres observations, faites dans 34 stations en 1856 et 1857. En 1877, M. Marié-Davy, d'après ses propres observations et celles de M. Descroix, publia une carte de la déclinaison magnétique que le *Bureau des longitudes* a reproduite dans son *Annuaire* pendant plusieurs années.

Mais ces cartes, faites d'après l'hypothèse que les phénomènes magnétiques sont réguliers, reposaient sur un nombre d'observations beaucoup trop restreint. Aussi lorsque M. Mascart eut été placé à la tête du Bureau central de météorologie, il conçut le projet d'une révision de la carte magnétique française, et il chargea de ce travail M. Moureaux, chef du service magnétique de l'Observatoire du parc Saint-Maur.

Celui-ci, au cours de ses opérations, ne tarda pas à rencontrer des anomalies telles que, tout d'abord, il crut avoir commis quelque erreur dans ses observations ; mais le fait s'étant renouvelé, il n'hésita plus sur la signification du phénomène, et publia, dès 1887, une carte dans laquelle il montrait que certains méridiens magnétiques, notamment ceux de la Bretagne, subissent des inflexions imprévues. Dès lors, il se proposa de réviser son premier travail et de le perfectionner, en multipliant les points d'observation. La carte de 1885 avait été dressée avec 80 stations, plus de 600 seront utilisées pour celle qui est en cours d'exécution.

Parmi les observations qui avaient intrigué M. Moureaux, en 1884, se trouvaient celles de la station de Chartres. Ces observations présentaient des écarts notables avec ce qu'on était en droit d'attendre, d'après la régularité admise de la distribution des éléments magnétiques. Cependant, comme elles avaient été faites dans de bonnes conditions, à tous points de vue, il n'avait aucun motif de les rejeter; elles sont publiées avec ses autres déterminations de 1885.

Cette constatation a été le point de départ d'une découverte qui fait le plus grand honneur à la science française et dont nous allons désormais emprunter le récit à l'auteur (1).

« Je suis retourné deux fois à Chartres, le 17 août 1888 et le 21 mai 1889; les trois séries, obtenues en trois points différents, étaient parfaitement concordantes, et concluaient à l'existence d'une anomalie magnétique dans le voisinage de cette ville.

» Pour m'assurer de l'étendue de cette anomalie, j'ai opéré auprès de toutes les stations de chemin de fer entre Paris et Nogent-le-Rotrou; les résultats, ramenés à une même époque, montraient que la déclinaison, par exemple, au lieu d'augmenter régulièrement vers l'Ouest, comme on le pensait, croît seulement, à l'ouest de Paris, jusqu'à Trappes et Chevreuse où elle passe par

(1) *L'Astronomie*, 10e année p. 290.

un maximum; elle *diminue* ensuite de 27′ jusqu'à Épernon, et ne reprend sa variation normale avec la même longitude qu'aux environs du Mans. Les autres éléments affectent également dans cette région, des troubles du même ordre. Il devenait dès lors manifeste qu'une représentation, sinon parfaite, au moins acceptable, des lignes isomagnétiques, était subordonnée à l'extension du réseau. J'ai donc parcouru d'abord toute la région désignée sous le nom de *bassin de Paris* et les régions limitrophes. Le nombre des stations comprises dans les limites des Cartes est de 176,

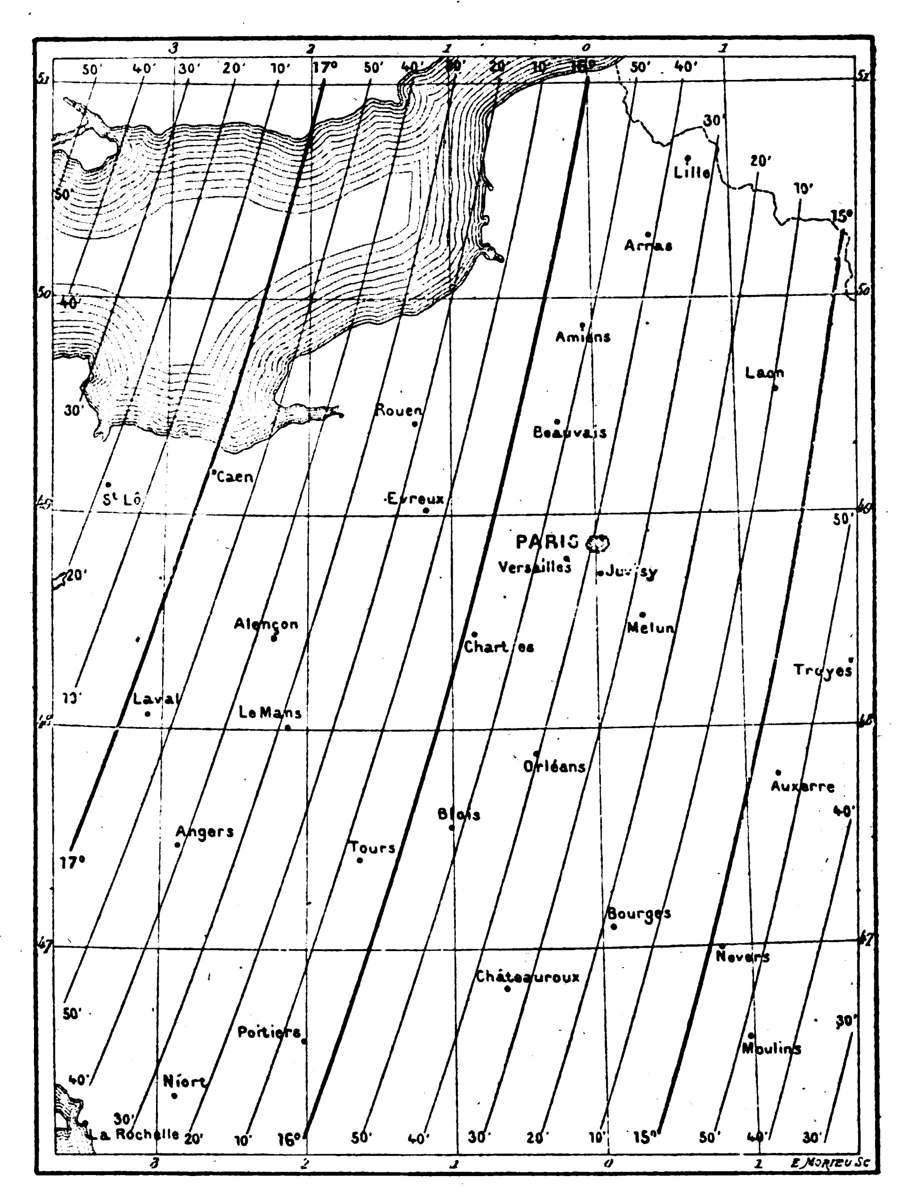


Fig. 1. — **Lignes de même déclinaison magnétique, abstraction faite des anomalies (1er janv. 1891)**

dont 81 dans un rayon de 100 kilomètres autour de Paris.

» Je fais usage de deux instruments, un théodolite-boussole permettant de mesurer à volonté la déclinaison et la composante horizontale, une boussole d'inclinaison. Construits spécialement pour le voyage par M. Brunner, ces appareils, sans perdre en précision, ont été rendus réellement portatifs par la réduction des organes et des cercles; renfermés dans leurs boîtes, ils n'atteignent pas un poids total de 6 kilogrammes; l'observateur est donc libre de choisir et de multiplier à son gré les points d'observations.

» Les diverses mesures ont été effectuées avec le plus grand soin et dans les meilleures conditions possibles; les stations sont toujours choisies

en dehors des villes, à distance des lignes de chemin de fer, des conduites souterraines, etc., de façon à éviter toute cause perturbatrice accidentelle. De plus, j'ai pris l'habitude de répéter mes mesures à titre de contrôle; à moins de raisons majeures, dues principalement aux circonstances atmosphériques, chaque station comprend deux mesures de la déclinaison, de l'inclinaison et de l'intensité. La trace du Nord géographique sur le cercle azimutal du théodolite est déduite de dix ou douze observations du soleil.

» Les valeurs obtenues en chaque point sont

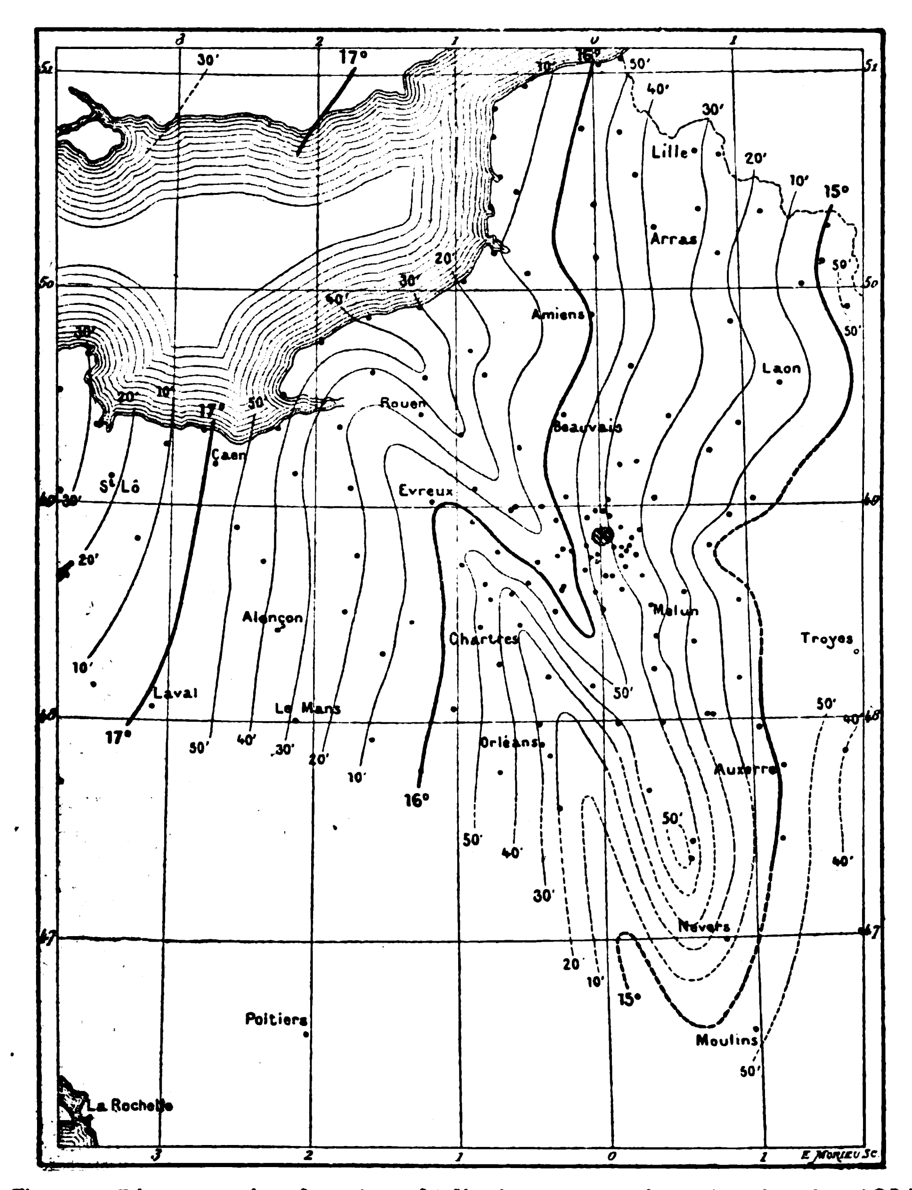


Fig. 2. — **Lignes vraies de même déclinaison magnétique (1er janvier 1891)**

corrigées de la variation diurne et de la variation séculaire, par comparaison avec les courbes relevées au magnétographe de l'Observatoire du parc Saint-Maur.

» Les déterminations faites en 1888, 1889 et 1890, ont été ramenées au 1er janvier 1891, les nombres rendus ainsi comparables ont été portés sur une carte, et l'on a réuni par des lignes les points où l'élément considéré a la même valeur. La déclinaison, l'inclinaison et la composante horizontale sont obtenues directement; la composante verticale et la force totale ont été calculées d'après les relations connues; j'ai donc pu dresser des cartes de tous les éléments pour la région explorée.

» Considérons d'abord la déclinaison (*fig.* 1 et 2.

» Tous les points qui ont la même valeur sont réunis par une même ligne. Ainsi, à l'ouest de Paris, tous les points qui se trouvent sur la ligne de 16° ont 16° de déclinaison magnétique vers l'Ouest.

» La *fig.* 1 représente les lignes isogones ou d'égale déclinaison magnétique, telles qu'elles seraient sans l'anomalie sur laquelle j'appelle l'attention aujourd'hui.

» La *fig.* 2 montre ces lignes telles qu'elles résultent de mes observations.

» Ces isogones ne conservent guère leur direc-

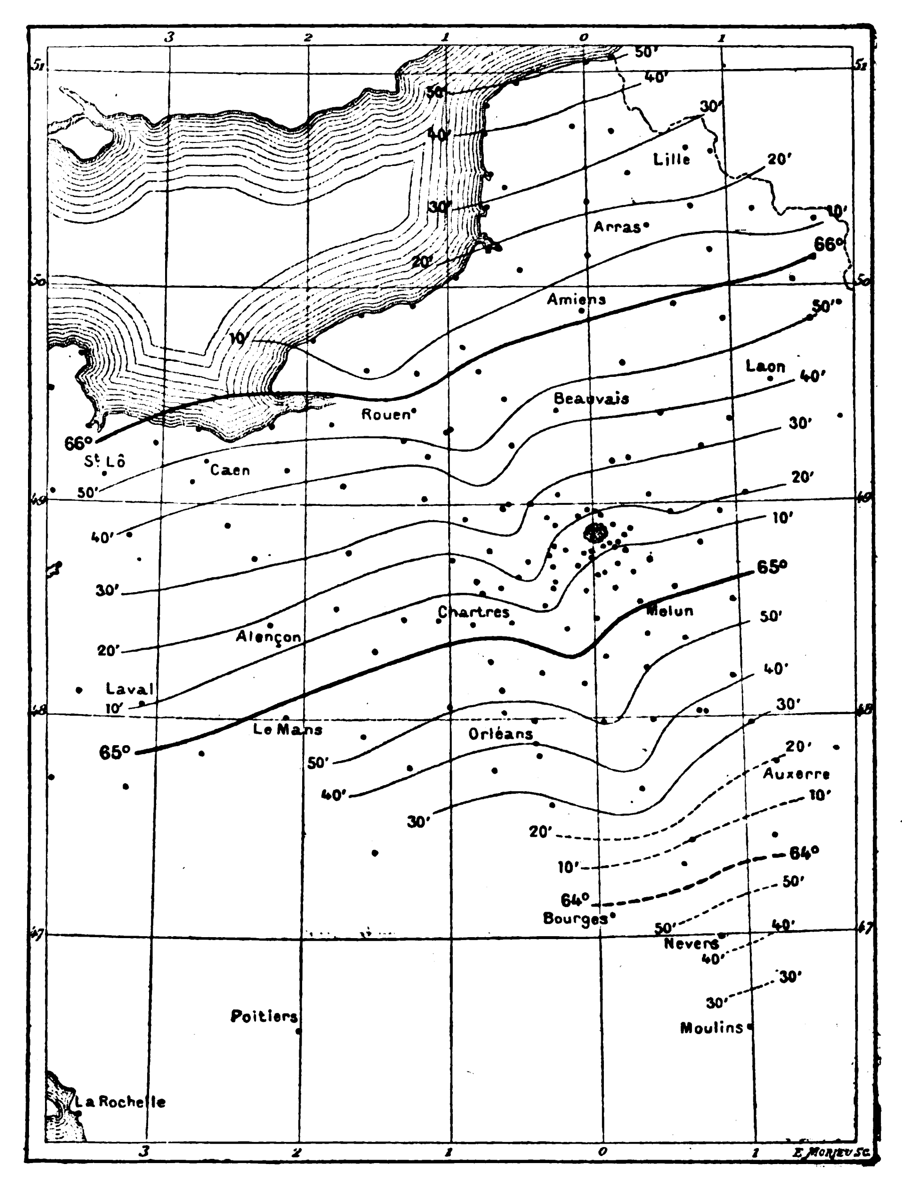


Fig. 3. — **Lignes d'égale inclinaison, au 1er janvier 1891**

tion normale que dans l'extrême nord de la France; celle de 16° par exemple, au lieu de se prolonger au Sud-Sud-Ouest, s'infléchit bientôt vers le Sud, passe un peu à l'ouest de Paris, à Saint-Germain-en-Laye, et se dirige ensuite au Sud-Sud-Est jusqu'à la Ferté-Alais; là, elle se replie sur elle-même dans la direction d'Évreux, puis gagne enfin le Sud par Vendôme. Celle de 15° 40′, qui traverse le département de la Seine, par Saint-Denis et Charenton, se dirige également au Sud-Sud-Est jusqu'au delà de Sancerre, limite actuelle du réseau vers le Sud; les isogones, tracées de 10′ en 10′ d'après l'observation directe, affectent *toutes* cette déformation particulière. Ainsi, contre toute attente, la déclinaison est plus grande à Mantes qu'à Évreux, à Versailles

qu'à Chartres, à Montargis et à Gien qu'à Orléans, à Cosne qu'à la Motte-Beuvron, etc. On peut remarquer encore que la déclinaison a la même valeur en des points de longitude très différente, par exemple à Versailles et à Évreux, qui sont à environ 1°.

» En comparant la carte des isogones vraies avec la carte des isogones supposées régulières, on a calculé, pour chaque point, l'écart entre la théorie et l'observation. Les isogones observées se confondent avec les isogones théoriques sur une ligne qui, partant de Fécamp ou de Saint-

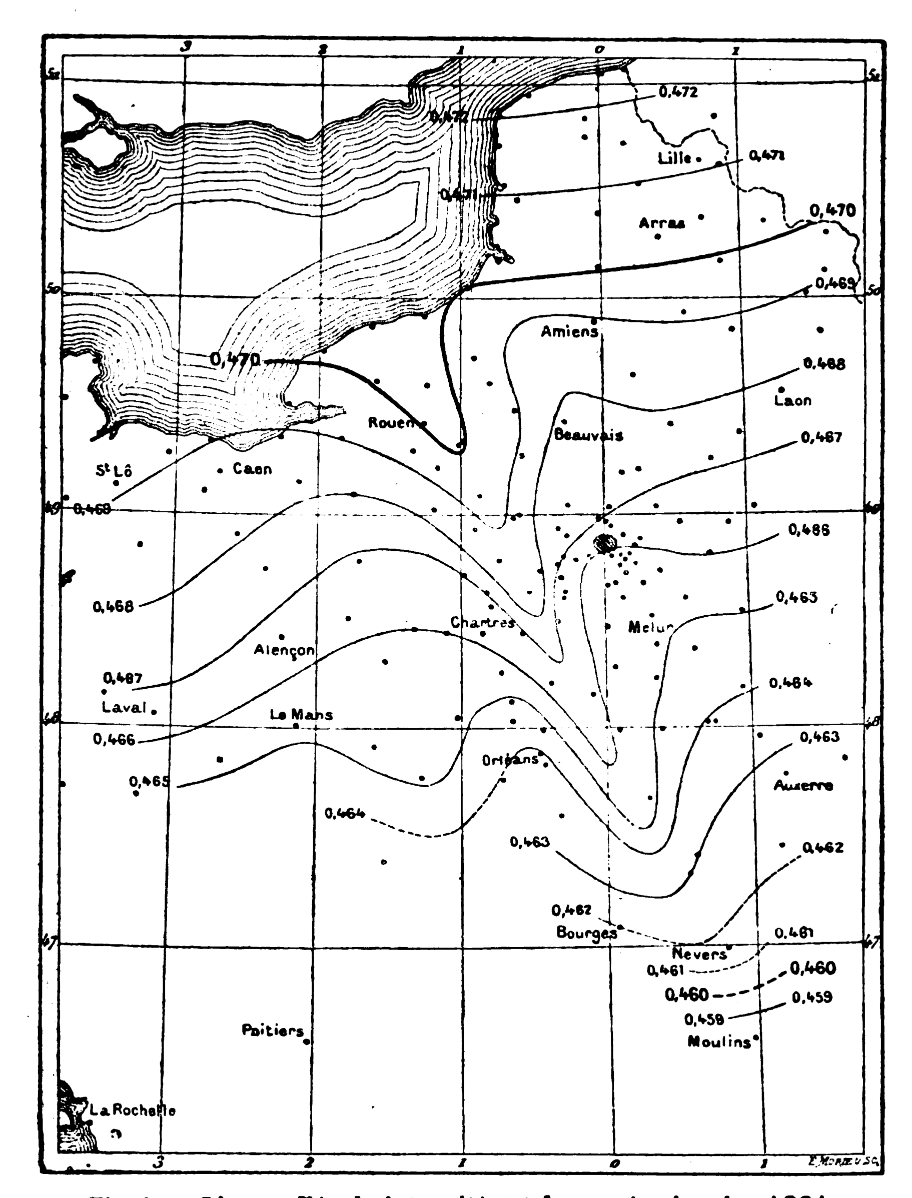


Fig. 4. — **Lignes d'égale intensité totale, au 1er janvier 1891**

Valéry-en-Caux, se dirigerait un peu à l'est de Bourges par Rouen, Rambouillet, Châteauneuf-sur-Loire. Cette ligne semble se continuer sur le sud de l'Angleterre, depuis la côte jusqu'au voisinage d'Oxford, ainsi qu'il résulte du *Magnetic Survey* des Iles Britanniques, effectué dans ces dernières années par MM. Thorpe et Rücker. La déclinaison est trop grande à l'est et trop faible à l'ouest de cette ligne ; l'écart est de + 15′ à Mantes, + 20′ à Chevreuse, + 26′ à Gien, + 42′ à Sancerre ; de — 12′ à Lisieux, Évreux, Orléans, — 15′ à Épernon, — 21′ à Auneau. Les choses se passent comme si le pôle nord de l'aiguille aimantée était attiré de part et d'autre vers la ligne considérée, par une force assimilable à l'action extérieure d'un pôle sud ; comme consé-

quence, on doit rencontrer, sur cette ligne, un excès de l'inclinaison et un défaut de la composante horizontale. L'observation montre effectivement que l'anomalie se traduit par une diminution de la composante horizontale et par une augmentation de la composante verticale et de l'inclinaison. Cette dernière action étant prépondérante, il en résulte, en définitive, un accroissement de la force magnétique terrestre.

» Il reste à expliquer la cause de ces curieux phénomènes. Le bassin de Paris est constitué, au moins à la superficie, par des terrains qu'on a toujours considérés comme n'ayant aucune action sur l'aiguille aimantée; on en représente le sous-sol sous la forme d'une immense cuvette comblée par les terrains récents; on a effectivement creusé, à Paris même, des puits artésiens à plus de 500 mètres de profondeur sans atteindre les terrains primitifs, ni même le jurassique; mais ce fait n'est pas concluant; peut-être rencontrerait-on ces terrains en d'autres points à de moindres profondeurs. On sait qu'une bande jurassique, orientée du Nord-Ouest au Sud-Est, se montre à nu dans le pays de Bray, depuis Neufchâtel jusqu'au voisinage de Beauvais; d'un autre côté, Dufrénoy et Élie de Beaumont rapportent que, dans le forage d'un puits à Rouen, ce terrain a été rencontré à 39 mètres de la surface du sol. Rouen se trouve précisément sur la ligne d'anomalie.

» Les sondages ont montré que le fond de la mer est très accidenté; les îles et les récifs en sont d'ailleurs un témoignage visible. On peut supposer, par analogie, que les terrains, dans le bassin de Paris, se superposent de même d'une manière irrégulière, l'anomalie magnétique pourrait alors trouver son explication dans la présence d'une chaîne formée par des roches susceptibles d'influencer l'aiguille aimantée, bien que n'affleurant pas la surface du sol.

» Une seconde hypothèse est basée sur l'inégale conductibilité des terrains pour les courants qui circulent dans les couches superficielles de l'écorce terrestre. Une grande faille géologique peut mettre en présence des terrains de perméabilité, et par suite de conductibilité très différente; des terrains de même nature, mais diversement comprimés, produiraient également le même effet. Or, on sait par les travaux de M. de Lapparent qu'il existe des dislocations de grande étendue dans le pays de Bray, et M. Gustave Dollfus a montré que les couches crétacées du bassin de Paris ont subi, à certaines époques géologiques, des plissements nettement caractérisés auxquels doivent correspondre les différences de compression se traduisant par des différences de conductibilité pour les courants terrestres. »

Il est possible que ni l'une ni l'autre de ces deux hypothèses ne soit l'expression de la vérité. Tant que le travail de M. Moureaux ne sera pas terminé, une explication du phénomène sera toujours plus ou moins hasardée. Avant d'être fixé, il faut, comme il le dit lui-même, « que le réseau d'observation ait été étendu vers le sud, jusqu'à la région volcanique centrale. » Il n'y aurait, en effet, rien d'étonnant que l'étude de l'influence magnétique des monts d'Auvergne n'apportât dans la question, des lumières inattendues.

Espérons que, malgré ses nombreuses occupations, notre savant ami pourra bientôt compléter son étude et mener à bien une recherche dont les résultats, quels qu'ils soient, seront certainement intéressants; car nul ne saurait contester l'intérêt que présente la connaissance exacte des limites d'une anomalie, dont la découverte fera époque dans l'histoire du magnétisme terrestre.

C. Maze.

QUELQUES FAITS D'INSTINCT

MIS EN FACE DU TRANSFORMISME (1)

DEUXIÈME FAIT

Comment le gobe-mouches gris élève ses petits

J'ai publié, en juin 1870, dans le journal *Les Mondes*, un article intitulé: *Observations sur les mœurs du gobe-mouches gris*, que je vais reproduire ici en grande partie, parce que j'ai dessein d'y ajouter quelques réflexions.

« Ces observations se rapportent à l'éducation » des petits que j'ai pu suivre de très près, en » transportant la nichée dans ma chambre.

» Au premier abord, quand le nid est enlevé, » le gobe-mouches retourne un grand nombre de » fois visiter la place vide; et si les petits ne » sont pas encore en état de pousser des cris, il » est prudent d'éloigner très peu la couvée, afin » qu'il l'aperçoive plus vite. Si le nid a été placé » dans une cage; l'oiseau s'habituera à la reconnaître; on pourra l'éloigner rapidement et la » placer n'importe où, il la suivra fidèlement. » Trois fois j'ai transporté ainsi la nichée sur ma » fenêtre, à un deuxième étage, puis dans l'inté-

(1) Suite, voir page 61.

» rieur de ma chambre, et enfin jusque sur le » bord de ma table de travail.

» L'oiseau ne fait aucune difficulté de venir à » la fenêtre, et même quand les petits sont frais » éclos, la mère passe la nuit sur eux pour les » tenir chaudement...

» Le difficile pour le gobe-mouches est d'entrer » dans la chambre, le propriétaire présent. Il » vient sur la fenêtre, hésite, s'élance à l'inté- » rieur, recule, s'élance de nouveau, pour reculer » encore. Enfin l'amour de sa progéniture l'em- » porte et il donne la becquée, mais prestement, » et il s'envole. Peu à peu, il se met plus à l'aise » et prend son temps pour donner tous ses soins » à sa famille. Je l'ai vu apporter la becquée, non » seulement en ma présence, mais quand j'avais » trois ou quatre visiteurs, curieux d'assister à ce » spectacle.

» L'oiseau est matinal. L'heure de mon lever » est 4 h. 1/2 et dès 4 h. je l'entends crier à ma » fenêtre et voleter tout à l'entour. Je m'empresse » d'aller ouvrir, je me recouche et j'assiste de » mon lit au premier repas de la journée.

» La nourriture que le gobe-mouches donne à » ses petits se compose d'insectes volants, dip- » tères, hyménoptères, névroptères et lépidop- » tères. Je ne l'ai vu apporter ni hémiptères, ni » coléoptères, ni orthoptères; pourtant, il ne » dédaigne pas ces derniers, car je lui en ai servi » sur ma table et il s'en emparait volontiers pour » les offrir à ses petits.

» Naturellement, la nourriture est graduée et » varie avec l'âge. Les premiers jours qui suivent » l'éclosion, les insectes apportés sont de moindre » taille, et consistent presque tous en diptères et » hyménoptères. Ce n'est que plus tard qu'on » voit arriver des papillons de grande taille, » comme piérides et argynnes. *Plusieurs fois j'ai » vu le gobe-mouches, après avoir essayé en vain » de faire passer un gros papillon dans le gosier » de ses petits, voler sur la fenêtre, frapper » l'insecte contre la pierre, lui briser une aile et » le rapporter ainsi amoindri*. Il passait alors » sans difficulté.

» Je ne décrirai pas l'habileté que déploie le » gobe-mouches dans la poursuite des insectes. » Tout le monde a pu le voir à l'œuvre et admirer » ses évolutions, surtout quand il reproduit tous » les zigzags capricieux du vol d'un papillon » qu'il serre de près. Mais je dirai l'adresse avec » laquelle il saisit sa proie et donne la becquée. » Il prend d'ordinaire les insectes par le cou et » peut en apporter plusieurs à la fois qu'il dis- » tribue alors à divers membres de sa jeune » famille. Il les enfonce toujours, tête première, » dans le bec; et sur ce point jamais ne se » méprend. Du reste, il est évident que présenté » d'autre sorte, l'insecte ailé ne pourrait passer; » ses ailes le feraient rebrousser.

» Peut-être on serait tenté de croire que le » gobe-mouches, après avoir saisi l'insecte au vol, » n'importe comment, le retourne et le dispose » dans son bec pour l'offrir à sa couvée. Je » ne crois pas qu'il en soit ainsi, du moins pour » l'ordinaire.

» Bien des fois j'ai vu des mouches s'échapper » du bec des petits qui n'avaient pas été assez » prompts à les avaler. Elles n'avaient pas volé » 1 mètre de haut qu'elles étaient reprises sous » mes yeux avec une prestesse incomparable et » replongées immédiatement dans le gosier béant » des petits, sans que j'aie pu remarquer aucun » retournement, de sorte qu'elles avaient dû être » saisies juste par l'endroit le plus commode.

. . . .

» Le dévouement du gobe-mouches est à toute » épreuve. On peut dire que le père et la mère » travaillent du matin au soir, tout le temps de » l'éducation des petits, et rien ne les arrête. Je » les ai vus, par un jour de pluie battante, aller » et venir comme si de rien n'était. Ils arrivaient » dans ma chambre tout ruisselants d'eau et » repartaient aussitôt, en quête d'une proie nou- » velle. Comme ils n'avaient aucune chance de » trouver des insectes volant en plein air, sous » une telle pluie, ils se dirigeaient toujours du » côté de l'étable voisine, d'où ils rapportaient » des taons et autres mouches semblables qui » harcèlent nos bestiaux.

» Mais ce qui m'a plus intéressé que tout le » reste, ce sont les soins du ménage. Au début » de mes expériences, je me cachais pour mieux » voir le jeu de l'oiseau sans défiance. Après » avoir donné la becquée, il se tenait sur le bord » du nid, le corps presque droit, inclinant gra- » cieusement la tête à droite et à gauche et sem- » blant couver ses petits du regard. Il était char- » mant dans cette attitude. Je ne tardai pas à » avoir la raison de cet arrêt de l'oiseau sur le » bord du nid et de son attitude expectante. Si » les jouissances de l'amour maternel ou paternel » y entraient pour quelque chose, le soin des » petits en était évidemment la fin.

» Je vais entrer ici dans des détails de mœurs » qui sembleront peut-être infimes et grossiers à » la délicatesse de quelques-uns, mais qui me » paraissent du plus touchant intérêt. Il s'agit » des soins de propreté, et je ne puis me lasser

» d'admirer la providence du bon Dieu qui a » assuré aux plus débiles créatures une propreté » exquise. Le moyen se réduit à ces deux faits » d'instinct : les petits ne laissent échapper d'or- » dure qu'en présence de leurs parents, et ceux-ci » l'enlèvent aussitôt.

» Le 1[er] fait m'a paru constant, et je crois pou- » voir le préciser davantage en disant que c'est » toujours quelques secondes après avoir avalé » la becquée, que le petit se décharge. Lorsque » la couvée a grandi, le phénomène offre un » intérêt de plus ; car souvent l'un des petits est » à moitié caché sous les autres ; on ne lui voit » que la tête, et s'il éprouve alors un besoin, il » fait effort pour se dégager et soulever la partie » postérieure, de manière à ne jamais souiller ses » frères.

» On comprend maintenant pourquoi le gobe- » mouches, après avoir distribué ses provisions, » reste en expectative sur le bord du nid, par- » courant du regard toute la nichée. Si, au bout » de quelques secondes, aucun mouvement ne » se produit, il s'envole. Dans le cas contraire, » il se tient prêt, et dès que la déjection apparaît » à l'extrémité du canal excréteur, il la saisit » du bec et l'emporte. Il est rare qu'elle tombe » avant d'être saisie, et peut-être cela n'arriverait » jamais si l'oiseau était en pleine liberté, si des » regards scrutateurs ne gênaient pas la franche » allure de ses mouvements.

» Lorsqu'un peu intimidé, il n'a pas réussi à » saisir l'ordure au passage, il la prend où elle » tombe, non seulement sur le bord du nid, mais » aussi en dehors sur la table. Il ne lui suffit pas » que la couchette de ses petits soit bien propre ; » il en nettoie même les abords, et il y tient » tellement que, si par frayeur il s'envole au » moment de saisir l'ordure, il s'arrête sur la » fenêtre et revient la prendre sur la table, ne » voulant pas quitter la place, sans l'avoir » appropriée.

» Mais une difficulté se présente. La déjection » des petits, du moins aux premiers jours, est toute » molle et pourtant les parents ne la saisissent » qu'avec la fine pointe du bec pour l'emporter. » Comment ne leur échappe-t-elle pas en se divi- » sant? C'est qu'elle est enveloppée d'une pelli- » cule continue et assez résistante. Je m'en suis » assuré en soulevant toute la masse avec la pointe » d'une aiguille. Il n'est donc pas étonnant que » le gobe-mouches puisse tout emporter avec la » pointe du bec.

. . . .

» Un jour j'entre brusquement dans ma chambre. » Occupé sans doute à prendre des mouches au » milieu de l'appartement, l'oiseau s'effraye, se » jette à la croisée ; et comme la fenêtre n'était » qu'un peu entr'ouverte, il ne trouve pas d'issue » et se bat contre les vitres. Je m'avance pour » ouvrir la fenêtre toute grande et lui faciliter la » sortie. Il croit que je veux le prendre et va se » frapper plusieurs fois la tête au plafond. Enfin » il s'échappe. Rien que d'ordinaire en cet acci- » dent ; mais les suites en sont curieuses.

» Dans la journée, je remarque que le gobe- « mouches mâle apporte seul à manger aux petits. » La femelle vole bien encore sur la fenêtre ; mais, » dès qu'elle m'aperçoit, elle s'enfuit. Je remarque » aussi qu'elle a le sommet de la tête meurtri et » dénudé. C'est donc bien elle qui s'est jetée » au plafond ; elle m'attribue sa mésaventure et » n'ose plus m'approcher.

» Abandonnera-t-elle au mâle seul le soin de » sa progéniture? Oh non ! l'amour maternel est » trop fort. D'abord, quand je suis absent, elle » vient comme autrefois jusqu'à son nid, et du » jardin on peut la voir pénétrer dans la chambre. » Ensuite, quand je suis à ma table, la frayeur » de ma présence ne la rend pas oisive. Elle » chasse aux insectes aussi constamment que le » mâle. Seulement, n'osant plus venir, elle charge » celui-ci de faire tout le service à l'intérieur.

» Les premières fois, j'étais étonné de voir le » mâle, après avoir donné la becquée, sortir et » rentrer aussitôt avec une nouvelle provision. » J'observai ; j'entendis la femelle pousser un cri » d'appel et je vis le mâle s'élancer à sa rencontre » pour recevoir les insectes qu'elle lui offrait. » J'ai vu même les deux oiseaux faire au vol et » à coup sûr cet échange de bec à bec.

» Ce fait du mâle servant d'intermédiaire à la » femelle pour porter aux petits la douce nourri- » ture, me paraît très curieux et très instructif » pour bien juger de l'instinct des animaux. Il » prouve avec évidence que l'instinct ne s'ap- » plique pas seulement aux conditions normales » de leur existence, mais s'étend aux accidents » qui peuvent contrarier leurs tendances natu- » relles, même aux accidents les plus rares, car » probablement jamais gobe-mouches n'avait » éprouvé celui que je viens de raconter.

» Je ne finirai pas sans inviter les ornitholo- » gistes à répéter mes expériences sur le gobe- » mouches, ou à en faire de semblables sur » d'autres oiseaux. Outre l'avantage scientifique » de découvrir des faits nouveaux, je puis leur » promettre les jouissances les plus pures, les » plus délicieuses. Quel bonheur, en effet, de con-

» templer de tout près les merveilles de la Pro-
» vidence; et quand on touche pour ainsi dire du
» doigt la main du bon Dieu, si attentive à pour-
» voir à tous les besoins de ses plus faibles créa-
» tures, comment n'être pas tout rempli de
» confiance et d'amour! »

Dieu laissa-t-il jamais ses enfants au besoin?
Aux petits des oiseaux, il donne leur pâture,
Et sa bonté s'étend sur toute la nature.
(*Athalie*, acte II, scène 7.)

J'aurais désiré renouveler en 1890 mes expériences sur le gobe-mouches gris, avant de les réimprimer. Mais cet oiseau n'a pas niché, l'été dernier, dans l'enclos de l'école Saint-Jean de Versailles où je résidais. Je me suis alors rabattu sur le moineau domestique qui abonde partout dans les villes; et j'ai pu ainsi contrôler plusieurs de mes anciennes observations et découvrir quelques faits nouveaux. Je vais les exposer immédiatement et je réunirai ensuite les réflexions que m'ont suggérées les mœurs du gobe-mouches gris et du moineau domestique.

(*A suivre.*) P. A. Leray, *Eudiste.*

LE BASSIN HOUILLER
DU PAS-DE-CALAIS
SA DÉCOUVERTE — A. DU SOUICH

« Vers 1830, le terrain houiller du Nord de la France n'était encore connu que dans le département du Nord, et les concessions s'arrêtaient à Aniche. Cependant le prolongement de ce bassin, vers l'ouest, sous les terrains sédimentaires, était considéré comme certain, mais on ne connaissait ni sa direction exacte, ni ses limites. Plusieurs Compagnies avaient commencé des recherches, soit par des puits, soit par des sondages; mais, faute d'une direction sage, ces travaux n'avaient pas abouti, et de grosses dépenses étaient restées improductives » (1).

Nous ajouterons que ceux qui poursuivaient ces entreprises, séduits par les magnifiques résultats obtenus dans le département du Nord, s'y livraient avec une ardeur excessive; une véritable fièvre de la houille a régné pendant dix ans dans le département du Pas-de-Calais; on y vit les gens les moins préparés par leurs études antérieures se lancer dans de coûteuses recherches. Le choix du lieu à explorer était difficile en raison du peu de données que l'on possédait; mais on ne s'inquiétait pas pour si peu: on faisait des puits, on opérait des sondages, au hasard; inutile d'ajouter que dans ces conditions les insuccès suivaient les insuccès; les ruines s'accumulaient, et, en 1840, un découragement complet succédant à l'engouement des années précédentes, toutes recherches furent abandonnées.

(1) E. Castel, *Annales des mines.*

Elles devaient être reprises quelques années plus tard avec le succès que l'on sait, et qui a doté notre pays du magnifique bassin houiller du Pas-de-Calais; mais, ce que l'on ignore trop, en France du moins, c'est que le résultat est dû presque en entier à la science, aux travaux et à la valeur personnelle d'un de nos ingénieurs les plus distingués, C. A. A. Judas du Souich. Il importe d'y insister, et c'est ce que nous proposons ici.

Une telle ignorance d'un pareil service rendu au pays serait impardonnable, si l'auteur de ce bienfait n'avait toujours cherché à se dérober à la juste notoriété que lui méritaient ses remarquables travaux; si, agissant beaucoup et occupant les plus hautes situations (1) il n'avait eu cette persévérante modestie, certes bien rare, de ne jamais rechercher les suffrages de l'opinion publique, si oublieuse de ceux qui ne la flattent pas. A. du Souich a quitté ce monde, et, sans blesser désormais ses susceptibilités, on peut dire sa vie et son œuvre.

C'est ce que vient de faire M. Castel dans les *Annales des mines*, où il a donné une excellente notice nécrologique du regretté savant (2); nous ne saurions trop en recommander la lecture; cette note ne saurait y suppléer, car elle n'a pour objet qu'un des points d'une carrière si bien remplie. Nous nous contenterons de puiser dans

(1) Charles-Amable-Alban Judas du Souich, né à Amiens le 6 avril 1812, mort à Paris le 13 avril 1888. Inspecteur général des mines, Commandeur de la Légion d'honneur, vice-président du Conseil général des mines, membre du Conseil de l'École des mines, de la Commission spéciale de la carte géologique détaillée de la France, du Comité consultatif des poudres et salpêtres (au ministère de la guerre), président de la Commission spéciale chargée d'étudier la question des modifications que peut réclamer la statistique de l'industrie minérale, membre de la Commission chargée d'étudier les moyens propres à prévenir les explosions de grisou, membre, puis président de la Commission centrale des machines à vapeur, membre du Conseil supérieur des voies de communication, membre du Conseil de perfectionnement de l'École des mines, président de la Commission spéciale de la carte géologique détaillée, président de la Commission des Annales des mines, membre du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, etc., etc.

(2) Livraisons de janvier et février 1891.



l'œuvre de M. Castel quelques précieux renseignements sur le sujet qui nous occupe, et nous y joindrons quelques souvenirs personnels.

En 1835, A. du Souich, sorti depuis quatre ans de l'École polytechnique, était chargé du service du sous-arrondissement minéralogique d'Arras; il n'avait que 23 ans. Il y arrivait au moment où la fièvre de la houille, source de tant de déboires et de ruines, sévissait dans toute sa violence.

Possédant déjà cette sûreté de jugement, qui fut l'un des traits caractéristiques de toutes ses œuvres, il établit que les recherches seraient infructueuses jusqu'au jour où le régime géologique de la région serait parfaitement connu. C'était reporter à longue échéance, d'ardentes espérances; ce conseil, venant d'un homme aussi jeune, parut d'abord empreint de la prudence d'un autre âge. On s'y conforma cependant, et, sans se décourager devant l'immensité de la tâche, le jeune ingénieur entreprit d'établir cette base. Il alla en Belgique étudier le régime des terrains dans les bassins houilliers; puis, réunissant tous les documents recueillis au cours des sondages restés infructueux, il dressa une carte géologique de la région. Interprétant alors les résultats ainsi obtenus, il arriva, par d'admirables déductions, à établir, non seulement la réalité du bassin du Pas-de-Calais, mais les points où on devait le rencontrer. Ses prévisions, justifiées en dix endroits, en firent désormais le guide des explorateurs, auxquels il indiquait, avec les points à étudier, les meilleures méthodes à employer pour arriver au résultat.

Une si grande victoire se dit en quelques lignes; mais il fallut plus de dix ans de travaux persévérants pour assurer le succès; ce fut en 1847 seulement que les recherches furent reprises et cette fois avec succès, sur les indications dues à la sagesse de l'ingénieur.

En 1852, au moment où son œuvre prenait tout son développement, A. du Souich fut envoyé à Saint-Étienne. Une promotion bien méritée l'appelait à d'autres fonctions; ce fut un deuil dans le Pas-de-Calais, et le Conseil général n'hésita pas à demander à ce qu'un nouveau poste fût créé dans le département pour qu'on pût y conserver l'ingénieur qui y avait rendu de si grands services. Cette requête n'aboutit pas; mais A. du Souich n'oubliait pas ce champ de ses premières armes; il publiait alors la carte géologique de la région, véritable monument élevé de ses mains, et restée manuscrite jusque-là; elle formait pour ses successeurs un guide sûr et précieux.

D'ailleurs, au moment de son départ pour Saint-Étienne, la conquête du bassin houiller du Pas-de-Calais pouvait être regardée comme complète; grâce aux bases qu'il avait laborieusement établies, il n'y avait fallu que cinq années, les efforts désormais bien dirigés ayant tous donné d'heureux résultats.

Le nom de A. du Souich doit donc rester attaché à la découverte de ce bassin; « la part qu'il a prise à sa conquête a été reconnue et signalée par les ingénieurs qui furent ses coopérateurs et par les savants qui furent les témoins compétents de ses efforts... »

« Dans le banquet tenu le 10 juillet 1876 à Lens, pendant le Congrès de la Société de l'industrie minérale, M. Bollaert, agent général de la Compagnie de Lens, a rendu hautement hommage aux applaudissements unanimes des ingénieurs présents, « à M. du Souich, inspecteur général des mines, que tout le monde savait avoir, plus que personne, contribué par ses conseils à la découverte du bassin du Pas-de-Calais, et être l'auteur de sa remarquable division en concessions (1). »

Tous ces témoignages ont d'ailleurs une sanction officielle : une médaille d'honneur lui avait été décernée à l'Exposition universelle de 1855, pour ses travaux géologiques sur le Pas-de-Calais.

Dans de telles conditions de certitude historique, le nom de l'homme auquel toute une région doit sa prospérité, devrait avoir en France une notoriété indiscutée; comment se fait-il donc qu'il n'en soit pas ainsi et que, dans une œuvre considérable, la *Géographie* d'Élisée Reclus, où il est vrai, on n'est plus à compter les erreurs, cette découverte ne lui soit pas attribuée? On y lit : « Enfin les grandes houillères furent révélées et cela grâce aux indications de la science pure: ni le hasard, ni les recherches capricieuses n'y eurent la moindre part. En étudiant avec le plus grand soin les couches superficielles, M. Gosselet suivit par le regard de l'intelligence et délimita avec une grande précision les assises de houille qui continuent à l'ouest dans les profondeurs de la terre les gisements de la Belgique et du Nord. Guidés par lui, les ouvriers purent travailler à coup sûr, et creuser les puits de sondage précisément aux endroits favorables. »

Empressons-nous d'ajouter que le savant professeur de Lille, déjà fort riche d'ailleurs de son propre fond, a loyalement décliné cet honneur; dans un lettre à M. Hébert, membre de l'Institut, et rendue publique, il écrivait : « M. du Souich, alors ingénieur des mines à Arras, suivit avec le

(1) E. Castel, *loc. cit.*

plus grand soin les recherches faites dans le pays; il guida les travailleurs avec une science qui n'avait d'égale que sa modestie et son désintéressement, et c'est à lui qu'on pourrait appliquer en justice la phrase écrite par M. Reclus. »

Les études de A. du Souich, la vérification de ces déductions lui avaient donné une véritable intuition du régime du bassin houiller dans le Nord ; après avoir déterminé, avec le succès que nous avons signalé, sa prolongation, jusque dans le Boulonnais, il n'hésitait pas à affirmer son extension, bien au-delà, vers l'Ouest; on en trouve la preuve dans une note écrite au crayon et qui a été trouvée dans ses papiers : « Elle renferme des considérations géologiques générales sur le bassin franco-belge, avec des coupes de terrains, et la détermination du rôle des grands accidents et des failles que l'on a constatés; on y trouve entre autres cette indication que ce grand bassin doit passer sous le détroit, et se relier avec les couches houillères des environs de Bristol et du pays de Galles; l'analogie des houilles de Bristol avec celles de la Belgique, tant



Charles-Amable-Alban Judas du Souich (1812 ✠ 1888)
l'organisateur du bassin houiller du Pas-de-Calais

sous le rapport de la composition chimique que sous celui de la position des lits, ne laisserait aucun doute à cet égard, quand même on ne pourrait donner une autre démonstration de ce fait, basée sur la stratification des terrains environnants (1). »

Notre compatriote se rencontrait donc avec M. Godwin-Austen, qui, dès 1855, avait établi devant la Société royale de Londres, la *possibilité* de la présence de la houille dans le sud-est de l'Angleterre, et qui, en 1858, affirmait sa *probabilité*. Pour établir ces prévisions, le savant anglais avait dû comparer ses propres études géologiques en Angleterre à celles de A. du Souich sur le Continent.

Or, nos lecteurs savent qu'au commencement de 1880, les déductions des deux savants ont été vérifiées par le fait, la houille ayant été rencontrée près de Douvres, dans les conditions qu'ils avaient annoncées. Cet événement, justification des théories les plus élevées, a causé dans le monde savant une émotion, plus grande encore peut-être que dans le monde industriel.

A. du Souich n'a pu jouir de cette nouvelle et splendide confirmation de ses prévisions; mais nous devons à sa mémoire de la rappeler, et d'insister, en outre, sur un point qui est un honneur pour notre pays : Si la certitude de la continuité du bassin houiller de la Westphalie jusqu'à Bristol est aujourd'hui acquise, on la doit en grande partie à notre compatriote qui l'a reconnue, et déterminée dans les terrains de l'Artois et du Boulonnais.

Ici s'achève la tâche que nous nous étions proposée ; on nous permettra cependant d'ajouter quelques mots, et de dire ce qu'était le caractère

(1) E. Castel.

de l'homme auquel notre pays doit cette découverte et bien d'autres travaux que nous ne saurions énumérer ici (1).

En réunissant les éléments qui lui avaient permis de déterminer le gisement du bassin houiller du Pas-de-Calais, le savant avait fait ses preuves; le fonctionnaire eut à faire les siennes à son tour. Son cabinet était continuellement assiégé, non seulement par ceux qui sollicitaient des renseignements, des indications utiles; mais aussi, car à ces moments de fièvre certains esprits s'égarent, par des spéculateurs désireux d'obtenir l'appui de son approbation désormais toute-puissante; pour arriver à ce résultat, dix fois on tenta de surprendre sa bonne foi, mais un seul coup d'œil lui faisait reconnaître les supercheries, et il éconduisait le solliciteur peu scrupuleux.

C'était aussi un administrateur du plus grand mérite. L'un de ses anciens collègues et des plus connus en faisait récemment la remarque. La division des concessions, qui est son ouvrage disait-il, a été admirablement comprise; s'inspirant de l'esprit de la loi de 1810, il n'a pas voulu que les parts assignées aux Compagnies fussent trop petites. Anzin n'eût pas demandé mieux que de voir s'émietter tout ce beau bassin, on avale plus facilement les petits morceaux que les gros. A. du Souich a établi des périmètres qui, en donnant satisfaction aux concessionnaires, assuraient en même temps la prospérité dans l'avenir, en y interdisant tout monopole.

« L'homme privé ne le cédait point en lui à l'homme public. Si celui-ci se faisait apprécier de tous par l'étendue de son savoir, la sagacité de son esprit, la rectitude de son jugement, la parfaite loyauté de son caractère, l'homme privé se montrait riche des qualités du cœur, des belles et modestes vertus du chrétien. Bienveillant à tous, il conservait pour les siens des trésors de tendresse et de dévouement.

» Sans reproche, il vit venir la mort sans peur, oubliant, jusque dans son agonie, ses propres souffrances pour songer à la santé et au soulagement de ceux qu'il aimait. Sa pieuse compagne, femme forte de l'évangile, l'a soutenu dans ses derniers moments comme elle l'avait soutenu dans les épreuves douloureuses que chacun dans ce monde rencontre sur sa route. Cette union parfaite leur a permis de transmettre à leurs enfants leur solide vertu, l'aîné, donnant son sang à la France, est revenu glorieux mutilé de la douloureuse campagne 1870; une de leurs filles, se sacrifiant aux pauvres et aux déshérités, est morte sous la bure de Sœurs de Saint-Vincent de Paul (1). »

La vie des hommes de cette valeur est un honneur pour le pays et un modèle à proposer aux générations qui les suivent. Il nous plairait de citer de nombreux actes de cette belle existence dignes d'être donnés en exemple; mais nous nous sommes déjà laissé entraîner au delà du cadre qui nous était tracé; en outre, cause plus puissante d'abstention, nous craindrions de blesser les honorables susceptibilités d'une famille modeste entre toutes, en soulevant certains voiles de la vie intime devant une tombe si nouvellement fermée.

B. Bailly.

(1) Nous tenons pourtant à signaler les observations de A. du Souich sur le rôle des poussières dans les accidents de grisou, travaux parus en 1855. C'est lui qui, le premier en France, attira l'attention des ingénieurs sur ce fait d'une importance capitale. Ses études sur ce sujet sont devenues classiques, et on les cite souvent à l'étranger; aussi n'est-ce pas sans quelque étonnement que nous ne les avons vu signalées nulle part, chez nous, quand cette question a de nouveau saisi l'attention publique, il y a quelques années.

(1) M. Linder, vice-président du Conseil général des mines; discours prononcé aux funérailles de A. du Souich le 16 avril 1888.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 Aout 1891

Présidence de M. Duchartre

Sur l'expérience d'ostréiculture qui se poursuit dans le vivier du laboratoire de Roscoff. — M. de Lacaze Duthiers revient sur les expériences d'ostréiculture qui se poursuivent à Roscoff. Les huîtres, élevées en vivier, ne sont pas toutes restées infécondes. On a pu étudier les conditions de la formation du naissain. C'est pendant l'été, et généralement dans les mois sans R., qu'a lieu la gestation. Les mères renferment dans les replis de leurs corps d'innombrables œufs blancs microscopiques, donnant à l'eau l'apparence lactée, puis se forment de jeunes embryons très vivaces en juillet et août, et déjà protégés par leurs petites coquilles. A ces périodes, les huîtres ne sont pas agréables à manger.

L'autorisation de vendre des huîtres pendant l'été peut bien satisfaire quelques négociants, dans les stations maritimes où arrivent à cette époque les baigneurs; mais, dans le centre du pays, dans les grandes villes, on ne trouve plus d'huîtres en ce moment, car elles ne sont ni fraîches ni bonnes. Le vieux dicton de Bretagne : « Les huîtres ne sont bonnes qu'après avoir *bu* du vent de septembre », est encore vrai. Il peut se traduire

ainsi: après la période de reproduction, l'huître reprend son état normal et redevient bonne.

Consommer les huîtres en d'autres périodes, c'est, en outre, vouer à une destruction certaine des millions de petits pouvant arriver, s'ils étaient recueillis, à accroître le nombre des adultes.

Les mœurs du « Gobius minutus ». — M. Frédéric Guitel qui a pu, grâce aux conditions éminemment favorables qu'offre à l'observation le vaste aquarium de la station de Roscoff, étudier avec beaucoup de soin le *Gobius minutus*, qui abonde dans les eaux voisines, donne sur les mœurs de ce petit poisson, les détails les plus curieux. Le mâle construit un véritable nid au moyen d'une coquille sous laquelle il s'introduit et dont il expulse le sable et les cailloux. Ensuite il travaille à la dissimuler complètement. Pour cela, il la quitte, se place au-dessus et, se dirigeant en droite ligne, il progresse sur le sable en agitant rapidement ses pectorales et sa queue, de manière à projeter derrière lui un flot de sable qui vient s'accumuler sur cette coquille. La trace de son passage dans le sable est marquée par un sillon profond.

Après avoir creusé un premier sillon, il rentre sous son toit, rejette le sable tombé sur le pas de sa porte, puis ressort au bout de quelques instants pour creuser un second sillon dans une autre direction. Lorsque cette manœuvre a été répétée huit ou dix fois, la coquille est complètement enfouie sous un monticule de sable à sommet arrondi, creusé de sillons disposés en étoiles, et percé d'un trou donnant accès dans la concavité de celle-ci. Dans cette petite caverne parfaitement ronde, la femelle vient pondre contre la paroi supérieure puis disparaît; mais le mâle reste, et veille sur les œufs jusqu'à l'éclosion des jeunes; car les petits crustacés qui abondent sur les grèves de sable, et dont les *Gobius minutus* font leur nourriture (Crangon, Mysis), mangeraient les œufs s'ils n'étaient soigneusement gardés par le mâle. Pendant tout le temps que dure le développement des jeunes, celui-ci agite sa queue et ses pectorales, de manière à déterminer sous la coquille des courants qui assurent sous cette dernière le renouvellement de l'eau.

Quand un mâle a fait élection de domicile sous une coquille, si on la retourne la concavité en haut, il la rétablit dans sa position primitive, en creusant le sable sous un des côtés et la faisant basculer dans cette fosse.

Si l'on chasse un mâle du nid qu'il a préparé, il ne tarde pas à y revenir, même si, pour le tromper, on a déposé auprès de sa demeure d'autres coquilles semblables à la sienne. Quand un mâle veille sur la ponte qu'il a fécondée, si on le chasse et qu'on remplace sa coquille par une autre, en laissant la première à une petite distance, lorsqu'il revient il s'introduit sans hésiter sous celle des deux coquilles qui occupe la place qu'avait la sienne; mais il ne tarde pas à s'apercevoir qu'elle ne renferme pas sa ponte; il la quitte alors pour rechercher et reprendre la première. Il n'hésite même pas à se battre avec acharnement si, pendant l'expérience, un autre mâle s'est emparé de la coquille renfermant sa progéniture.

Pour suivre toutes ces opérations, M. Guitel avait livré au mâle, dans l'aquarium, au lieu de la coquille qu'il utilise en liberté, un verre de montre dont il n'a pas hésité à se servir.

Sur les inoculations préventives de la fièvre jaune. — M. Domingos-Freire expose les résultats obtenus par l'application de la méthode vaccinale à la fièvre jaune. Ces résultats confirment de plus en plus l'action prophylactique des cultures qu'il emploie, et, par conséquent, la spécialité du microorganisme qu'il cultive.

De 1883 à 1890, il a pratiqué 10 881 vaccinations.

La mortalité parmi les inoculés qui, vivant dans des milieux constamment infectés, ont été plus tard atteints de fièvre jaune, est de 0,4 pour 100. La mortalité parmi les non-inoculés a été de 30 à 40 pour 100. Les inoculés résidaient dans les localités où la maladie a sévi avec le plus d'intensité, non seulement à Rio-de-Janeiro, mais encore dans d'autres villes : Santos, Campinas, etc., devenues des foyers épidémiques.

Un nouveau thermo-cautère. — M. Baÿ présente un nouveau thermo-cautère des plus ingénieux, dans lequel toute soufflerie est supprimée. Un fil de platine contourné en spirale et porté à l'incandescence, sert de générateur à des vapeurs d'alcool enfermé dans un récipient sphérique; ces vapeurs, mélangées à l'air, constituent le mélange combustible qui est projeté dans le couteau de platine formant le cautère. Une fois amorcé, le foyer d'incandescence se maintient de lui-même jusqu'à épuisement de l'alcool du récipient, 20 minutes environ.

En dévissant le couteau de platine, on transforme l'appareil en un chalumeau automatique.

L'incandescence est plus vive et la flamme du chalumeau plus chaude, si à l'alcool simple on substitue une solution de camphre dans l'alcool. Au moyen de cet appareil, on a pu porter et maintenir à l'incandescence le cuivre, le fer, le nickel.

En faisant agir l'eau sous pression au rouge vif sur un verre provenant de la fusion du granite de Vire MM. Fouqué et Michel Lévy ont obtenu un trachyte micacé. — Recherche physiologique de l'oxyde de carbone, dans un milieu qui n'en renferme qu'un dix-millième, note de M. N. Gréhant. — M. Frantz Dussaud a étudié la réfraction et la dispersion du chlorate de soude cristallisé. — Sur les types pathologiques de la courbe de secousse musculaire, note de M. Maurice Mendelssohn.

BIBLIOGRAPHIE

A la conquête du Tchad, par Harry Alis, 5 francs. Hachette à Paris.

Les désastreuses nouvelles reçues de la mission Crampel donnent à l'œuvre de M. Harry Alis une cruelle actualité, car son livre est consacré en grande partie aux travaux du malheureux explorateur.

Nul n'ignore les efforts qui sont faits en ce moment, pour étendre le champ de notre influence vers le centre de l'Afrique, et pour faire bénéficier notre pays, dans la plus large mesure possible, des conventions qui ont vaguement délimité la part des diverses nations européennes sur le Continent noir.

Le lac Tchad et ses approches constituent aujourd'hui l'objectif des efforts de tous. Crampel et le lieutenant de vaisseau Mizon ont pris leur route pour l'atteindre par les voies les plus directes; en même temps se poursuit l'exploration des régions qui y conduisent; le capitaine Monteil d'un côté, parti du Haut Niger et ayant pour objectif Say, le capitaine Menard parti de Grand-Bassam et se dirigeant vers le même but, par Kong, vont nous faire mieux connaître cette grande boucle du Niger, traversée récemment par le commandant Binger. Enfin notre trop pauvre flottille de Bammako, inactive faute de ressources, nous a déjà fait connaître le cours supérieur du fleuve, et on peut espérer que bientôt munie de moyens suffisants, elle pourra l'explorer en aval de Tombouctou, et peut-être, elle aussi, rejoindre Say, qui semble la clé des routes vers l'intérieur.

Nous ne citons que ceux qui jusqu'en ces derniers jours occupaient ce champ de bataille. Quiquerez, mort glorieusement au moment où il accomplissait sa grande œuvre, Voituret et Papillon, assassinés, de Segonzac et Armand, revenus sans avoir pu mener à fin leur entreprise, ne doivent pas être oubliés; leurs épreuves nous disent celles de leurs successeurs; la mission Mizon attaquée et entravée, la mission Fourneau décimée, enfin la mission Crampel détruite.

Aujourd'hui Dybowski, lancé sur les traces de Crampel, attend les renforts qui lui permettront de reprendre à son tour cette marche fatalement interrompue. Quels que soient les deuils de ce martyrologe, il est fortifiant de voir que l'œuvre ne manque pas de courageux ouvriers, que malgré le climat, l'hostilité des populations, les basses jalousies, elle marche cependant à son terme.

La plus grande partie du livre de M. Alis a pour objet, nous l'avons dit, les travaux de Crampel, sa première expédition, et celle qui vient de se terminer si douloureusement. Mais de nombreuses pages y sont consacrées aux efforts des autres voyageurs; il donne une idée très nette de l'œuvre à accomplir, de ce qui a été fait, de ce qui reste à faire, de ce qui s'accomplit en ce moment.

Si le fond de l'ouvrage est des plus sérieux, la forme en est des plus attrayantes; ces aventures tiennent du roman. La maison Hachette a voulu, avec raison, lui donner l'aspect si séduisant de ses plus beaux livres de voyage, en complétant le texte par de nombreuses et curieuses illustrations.

Lectures scientifiques. — Extraits de mémoires originaux et d'études sur la science et les savants: Physique et chimie, par Jules Gay, docteur ès-sciences, professeur de physique au lycée Louis-le-Grand. — Paris, Hachette.

Il existe un grand nombre de recueils de morceaux choisis, où sont réunies les pages éloquentes écrites par les littérateurs, les philosophes ou les historiens. On paraît oublier souvent que les œuvres de nos savants en contiennent d'aussi belles. Les écrits de Newton, de Huyghens, de Lavoisier; plus près de nous, ceux de Dumas, ou de Pasteur sont là pour le prouver. M. Jules Gay a eu l'idée d'en réunir des extraits. Il a groupé ces lectures dans l'ordre suivi habituellement dans les *Traités classiques de physique*. Les lois de la pesanteur sont successivement exposées dans des chapitres extraits des œuvres peu connues de Galilée, de Mariotte, de Newton, de Pascal. Ampère nous expose ses travaux dans le domaine de l'électricité; Lavoisier nous raconte sa découverte de l'oxygène, tandis que M. Pasteur nous apprend la nature animée des contages.

L'ouvrage garde un caractère à la fois scientifique et littéraire; ce sont de belles pages écrites par des savants, et que tout homme cultivé lira avec le plus grand plaisir et, ajoutons-le, sans beaucoup d'efforts. C'est en même temps une histoire de la science écrite par ceux-là mêmes qui l'ont édifiée.

M. Gay ne fait que citer, mais il relie ses citations par des indications et des notes qui en facilitent l'intelligence, et donnent à son livre une véritable unité. Les étudiants scientifiques ou littéraires, les professeurs, les gens du monde eux-mêmes trouveront à sa lecture intérêt et profit. Aucun ouvrage analogue n'existait en France. Il a sa place marquée dans toutes les bibliothèques.

Hypnotisme, suggestion et lecture des pensées, Jean de Tarchanoff. — Paris, G. Masson.

Dans cet ouvrage, traduit du russe par Ernest Jaubert, l'auteur étudie ce phénomène bizarre et encore peu connu de la lecture des pensées.

Comme il le dit dans sa préface, le but principal de cet ouvrage est de démontrer que les traits fondamentaux de ces phénomènes si mystérieux de l'hypnose, de la suggestion et de la lecture des pensées peuvent trouver une explication assez satisfaisante dans des faits psycho-physiologiques connus déjà dans la science, sans qu'il soit besoin, pense-t-il, de recourir à des hypothèses audacieuses et fantaisistes, incompatibles avec les faits scientifiques les mieux établis.

Carnet du photographe amateur par Ch. Jacob (1 fr. 25), Michelet à Paris.

Ce petit volume, élégamment relié en toile, prendra sa place à côté du portefeuille, dans la poche de tous les photographes amateurs. Outre le block-notes où l'on peut inscrire tout ce qui est utile au cours des opérations, on y trouve méthodiquement classés tous les renseignements, toutes les formules qui peuvent intéresser ceux qui s'occupent de photographie.

Le sens de la vue chez les arthropodes, par le Dr Peytoureau. Bureau de la *Revue des sciences naturelles de l'ouest*, 14, boulevard Saint-Germain.

ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

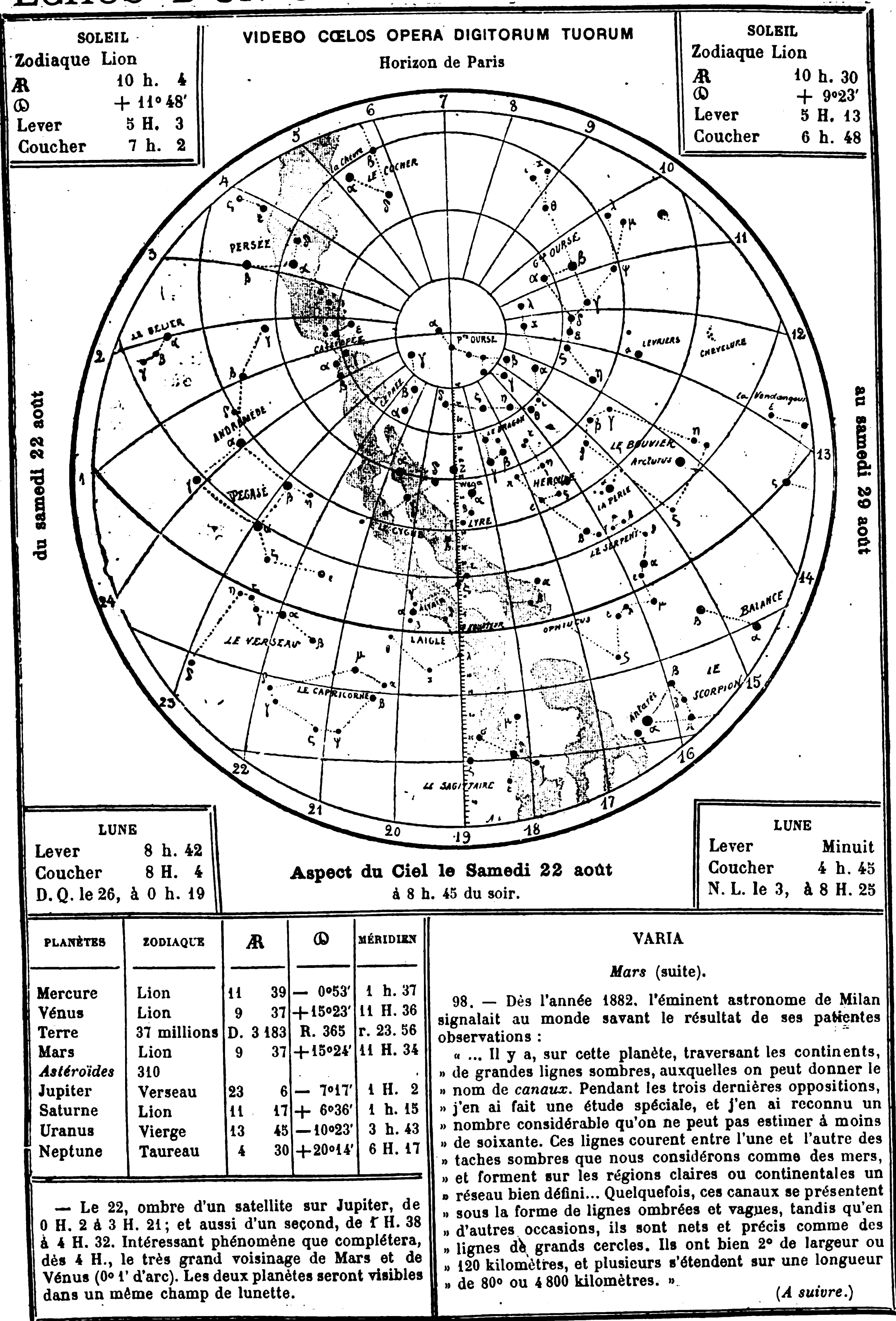
VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Lion
Æ	10 h. 4
☊	+ 11° 48'
Lever	5 H. 3
Coucher	7 h. 2

SOLEIL	
Zodiaque	Lion
Æ	10 h. 30
☊	+ 9°23'
Lever	5 H. 13
Coucher	6 h. 48

du samedi 22 août au samedi 29 août



LUNE	
Lever	8 h. 42
Coucher	8 H. 4
D. Q. le 26,	à 0 h. 19

Aspect du Ciel le Samedi 22 août

à 8 h. 45 du soir.

LUNE	
Lever	Minuit
Coucher	4 h. 45
N. L. le 3,	à 8 H. 25

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		☊	MÉRIDIEN
Mercure	Lion	11	39	— 0°53'	1 h. 37
Vénus	Lion	9	37	+15°23'	11 H. 36
Terre	37 millions	D.	3 183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Lion	9	37	+15°24'	11 H. 34
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	23	6	— 7°17'	1 H. 2
Saturne	Lion	11	17	+ 6°36'	1 h. 15
Uranus	Vierge	13	45	—10°23'	3 h. 43
Neptune	Taureau	4	30	+20°14'	6 H. 17

— Le 22, ombre d'un satellite sur Jupiter, de 0 H. 2 à 3 H. 21; et aussi d'un second, de 1 H. 38 à 4 H. 32. Intéressant phénomène que complétera, dès 4 H., le très grand voisinage de Mars et de Vénus (0° 1' d'arc). Les deux planètes seront visibles dans un même champ de lunette.

VARIA

Mars (suite).

98. — Dès l'année 1882, l'éminent astronome de Milan signalait au monde savant le résultat de ses patientes observations :

« ... Il y a, sur cette planète, traversant les continents, » de grandes lignes sombres, auxquelles on peut donner le » nom de *canaux*. Pendant les trois dernières oppositions, » j'en ai fait une étude spéciale, et j'en ai reconnu un » nombre considérable qu'on ne peut pas estimer à moins » de soixante. Ces lignes courent entre l'une et l'autre des » taches sombres que nous considérons comme des mers, » et forment sur les régions claires ou continentales un » réseau bien défini... Quelquefois, ces canaux se présentent » sous la forme de lignes ombrées et vagues, tandis qu'en » d'autres occasions, ils sont nets et précis comme des » lignes de grands cercles. Ils ont bien 2° de largeur ou » 120 kilomètres, et plusieurs s'étendent sur une longueur » de 80° ou 4 800 kilomètres. »

(*A suivre.*)

PETIT FORMULAIRE

Procédé pour préparer des tablettes où l'écriture peut être effacée par le lavage. — M. G. Miethig, à Berlin, a inventé un procédé de préparation de tablettes où l'écriture peut être effacée par le lavage, et qui consiste à enduire une plaque de métal, de pierre naturelle ou artificielle, de verre, etc., avec une composition de caséine et de chaux, à laquelle on ajoute de la résine copal ou de la gomme; sur la surface ainsi préparée, on fixe, par pression, un papier parchemin trempé au préalable dans l'émulsion de chaux-caséine.

Sur une base solide, constituée par une plaque de métal, de pierre naturelle ou artificielle, de verre, etc., on étend une couche de glu préparée avec :

Solution de copal ou de résine dammar.	2 à 5 parties
Caséine	10 —
Chaux éteinte	10 à 15 —

Sur cette couche on fixe, par pression, une feuille de papier-parchemin préalablement trempée dans une pâte composée de :

Caséine	1 partie.
Chaux éteinte	1 à 1 1/2 —
Eau	Quantité suffisante.

On obtient une adhérence parfaite, et, après dessiccation, la surface du papier parchemin reçoit l'écriture à l'encre ou au crayon, et peut ensuite se laver à l'eau sans qu'il reste aucune trace des inscriptions qu'elle avait reçues. (*Moniteur scient.*)

Manière de peindre le fer. — D'après l'*Iron*, pour éviter les bouffies et les écailles que forme souvent la peinture appliquée sur le fer, il faut d'abord commencer par le laver avec de l'eau avant de le peindre. On le frotte ensuite avec de l'huile de lin très chaude. Si les objets en fer sont petits, il sera facile de les faire chauffer jusqu'à ce que l'huile de lin avec laquelle ils sont en contact commence à se vaporiser. On les frotte alors avec de l'huile en les laissant refroidir. Ils sont alors prêts à recevoir la peinture.

Si les objets sont trop grands pour pouvoir être chauffés, on y appliquera de l'huile très chaude. Celle-ci pénètre alors dans les pores du métal en en chassant l'humidité et elle adhère au fer avec une force telle qu'elle ne s'en détache pas sous l'action du froid, de la pluie et de l'air.

La peinture adhère très bien sur la superficie du fer imprégnée d'huile, de cette façon; le procédé est également efficace pour le bois exposé aux intempéries du temps.

Nouveau papier réactif très sensible. — Voici la préparation indiquée par le *Scientific American* pour un papier réactif d'une sensibilité extrême.

On prend des feuilles de papier filtre blanc à réaction neutre ; on les coupe en carrés de 15 centimètres de côté, et on les plonge dans une teinture composée d'une partie de curcuma, sept d'alcool et une d'eau. Après dessiccation, les feuilles sont trempées une à une dans un bain composé de 40 gouttes de liqueur de potasse dans 100 parties d'eau, puis rapidement dans l'eau pure, renfermée dans une terrine plate en faïence. On laisse sécher de nouveau, on coupe les feuilles en bandes comme du papier de tournesol, et on les conserve entre des feuilles d'étain. Cette précaution est indispensable, car ce papier s'altère vite à l'air, tandis qu'il se conserve indéfiniment s'il est protégé par l'étain.

La sensibilité de ce réactif est bien supérieure à celle du papier de tournesol : il se colore dans une solution d'acide chlorhydrique à 1/150000 et indique la présence de l'acide carbonique dissous dans l'eau.

Le meilleur procédé pour employer ce papier consiste à le toucher simplement avec une baguette de verre qu'on a trempée dans la solution à essayer.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Station thermale

Le Mont-Dore, La Bourboule, Royat, Néris-les-Bains, Evaux-les-Bains.

A l'occasion de la saison thermale de 1891, la Compagnie du chemin de fer d'Orléans a organisé un double service direct de jour et de nuit, qui fonctionnera du 8 juin au 21 septembre, entre Paris et la gare de Laqueuille, par Vierzon, Montluçon et Eygurande, pour desservir par la voie la plus directe et le trajet le plus rapide des stations thermales du Mont-Dore et de La Bourboule.

Ces trains comprennent des voitures de toutes classes et, habituellement, des wagons à lits-toilette, au départ de Paris et de Laqueuille.

La durée totale du trajet, y compris le parcours par terre entre la gare de Laqueuille et les stations thermales du Mont-Dore et de La Bourboule, est de 11 heures à l'aller et retour.

Prix des places, y compris le trajet dans le service de correspondance de Laqueuille au Mont-Dore et à La Bourboule, et vice versâ :

1re classe, 58 fr. 15. — 2e classe 43 fr. 75. — 3e classe 31 fr. 60.

A partir du 1er juillet, aux trains express qui partiront de Paris le matin et de Chamblet-Néris dans l'après-midi, il sera affecté une voiture de 1re classe pour les voyageurs de ou pour Néris-les-Bains, qui effectueront ainsi le trajet entre Paris et la gare Chamblet-Néris sans transbordement, en 6 heures environ.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Les raies lumineuses de la lune. — Le professeur Copeland a lu, le mois dernier, à la Société royale d'Edimbourg, un intéressant mémoire sur les traînées lumineuses qu'on aperçoit sur la lune. On sait depuis longtemps que la lumière réfléchie par la lune, au moment du premier et du dernier quartier, est de beaucoup inférieure à la moitié de ce qu'elle envoie pendant la pleine lune; on attribuait ce fait à l'ombre projetée par les hautes montagnes lunaires. Le professeur Copeland a remarqué qu'autour des cratères rayonnaient des traînées lumineuses, rectilignes ou en zigzag, qui prennent un vif éclat quand elles sont éclairées normalement et disparaissent quand la lumière tombe sous un angle d'incidence un peu considérable: le nombre de ces stries et leur variation d'éclat sont suffisants pour expliquer le changement dans la quantité de lumière envoyée. On peut reproduire les mêmes apparences à l'aide d'un modèle en plâtre sur lequel les stries sont représentées par des chapelets de petites perles de verre. On sait d'ailleurs que l'éclair qui jaillit de l'œil des animaux placés dans l'obscurité ne se produit que quand ils reçoivent la lumière bien en face.

MINES

L'exploitation minière du Wolfram à la Nouvelle-Zélande. — Une récente dépêche, transmise par le câble, apporte la nouvelle que les fabriques allemandes, s'informant de la possibilité de se procurer du wolfram en Australie, offrent d'en prendre une grande quantité. Le wolfram ou tungstène appartient à ce groupe de métaux rares qui, il n'y a que peu de temps, n'étaient connus que des seuls chimistes, et n'avaient d'emploi que dans les laboratoires. Depuis l'invention des canons de cent tonnes, il est arrivé que les commandes de ce métal, jusque-là assez ignoré, ont fait du tungstène une matière connue en dehors du monde de l'industrie minière. On a souvent constaté que le tube d'acier, qui entoure la lumière de ces énormes pièces, ne saurait résister sans se rompre à la commotion produite par des décharges réitérées, d'où il suit qu'une dispendieuse pièce d'artillerie se trouve bientôt hors d'usage. L'expérience a prouvé que l'addition d'une faible proportion de tungstène à l'acier fin, employé à la fabrication des canons, communique à ce dernier métal une merveilleuse élasticité, en sorte que le tube d'acier cède sous la pression, au moment de la détonation, pour revenir ensuite à sa position initiale autant de fois qu'il est nécessaire, sans que les qualités du métal soient, en aucune façon, compromises.

Les manufactures d'armes allemandes absorbent donc la plus grande partie de la production de tungstène; et, après avoir été purement un objet de curiosité, qu'on ne pouvait voir que dans le laboratoire du chimiste, ce métal a acquis une valeur considérable. Le wolfram se présente généralement à l'état de combinaison avec le fer en Europe, mais on le trouve aussi dans la schéelite, ou tungstate de chaux. C'est sous cette dernière forme qu'on le rencontre à Otago, plus riche peut-être en ce métal particulier qu'aucune autre localité du globe. Par lui-même, le métal est blanc, extrêmement cassant et pesant; son poids spécifique correspond à 19,1, celui de l'or étant 19,3. On peut voir par là que le tungstène est un métal très lourd, puisqu'il n'est que de fort peu plus léger que l'or. *(Mercure scientifique.)*

Le caoutchouc, ses propriétés; un succédané minéral. — Le caoutchouc, ou gomme élastique, existe dans le suc de beaucoup d'euphorbiacées (*siphodia cahueba, ficus elastica*) croissant à Java, dans l'Amérique du Sud, etc.

La *Revue de chimie industrielle* rappelle que pour le préparer, on fait des incisions aux arbres pour recueillir le suc renfermant de 9 à 31 p. c. de caoutchouc. Ce suc, épaissi par le repos, est desséché autour de planchettes en bois ou sur des moules en argile en forme de poires. Il se dépose en couches concentriques; on fait sortir l'argile ou la planchette, et il reste des poires ou des lanières en caoutchouc brut.

Lorsque le caoutchouc est pur, il est solide, blanc, transparent, d'une densité variant entre 0,919 à 0,942. Habituellement, il est coloré en brun-jaune. Vers 0°, il se contracte, devient dur, peu adhésif et peu élastique. A la température de 30°, il est très souple et élastique. Ses surfaces, fraîchement coupées, se collent directement. Il se ramollit et devient moins tenace quand on l'expose à la vapeur d'eau. De 45° à 120°, il perd de plus en plus sa consistance; les morceaux s'agglutinent plus facilement. De 148° à 155°, il est visqueux, adhérent. Vers 200°, il entre en fusion. De 200° à 230°, il est huileux et très brun. Il brûle avec une flamme fuligineuse et très éclairante.

Examiné au microscope, il paraît spongieux. Les huiles de goudron, l'essence de térébenthine, le sulfure de carbone, la benzine, l'éther, le gonflent et le dissolvent peu à peu. Les huiles grasses le dissolvent peu. L'eau et l'alcool sont sans action.

Son meilleur dissolvant est un mélange de 100 parties de sulfure de carbone et 6 à 8 parties d'alcool absolu. Toutefois, les dissolvants n'opèrent qu'une dissolution partielle, car le caoutchouc est formé de deux substances isomériques, dont une solide est très élastique; elle possède la propriété de résister à la plupart des agents, tandis que la seconde, de consistance semi-liquide, se dissout plus facilement. C'est cette dernière substance qui donne au caoutchouc la propriété de pouvoir se souder à lui-même sans interposition d'autres matières. Il renferme, en outre, des corps gras, des essences, des matières colorantes et environ 26 p. c. d'eau; on n'est pas fixé sur sa véritable formule.

Par voie de distillation sèche, il donne plusieurs hydrocarbures liquides qui le dissolvent très bien.

Le chlore a peu d'action sur lui. Les acides azotique et sulfurique concentrés, et surtout leur mélange l'attaquent. L'acide chlorhydrique, les autres acides, les alcools n'ont pas d'action sur lui. Le soufre s'y combine vers 140° à 160°, ou à froid, par l'intermédiaire des dissolvants. Convenablement combiné à ce métalloïde, le caoutchouc reste élastique et souple à toutes les températures. Il constitue alors le *caoutchouc vulcanisé.*

Les applications du caoutchouc sont très variées et très nombreuses, et trop connues pour qu'il soit nécessaire d'insister. Elles ont pris une telle extension, que la matière première n'est plus fournie avec assez d'abondance par l'exploitation du règne végétal, et on lui cherche depuis longtemps un succédané.

D'après l'*Ingénieur-Conseil*, il serait trouvé : On exploite actuellement, près de San-Antonio, au Texas, des gisements d'un hydro-carbure naturel dont les formations sablonneuses et calcaires, dans plusieurs localités de l'Ouest et du Sud-Ouest du Texas, sont fortement imprégnées. Sa composition chimique est semblable à la série des caoutchoucs, ses diverses réactions donnant à peu près les mêmes résultats. On donne à ce produit le nom de litho-carbone. Nous aurions donc un second mode de production du caoutchouc ou d'un produit semblable.

Parmi les usages industriels auxquels le litho-carbone est appelé à être appliqué, on peut mentionner les suivants : la fabrication des peintures et des laques; les isolants; comme substitut au caoutchouc durci et à la corne et aux tissus en caoutchouc, et à tous les produits résistant à l'action de l'eau, des acides en général, des alcalis, etc.

C'est un groupe de capitalistes de New-York qui a acquis ces gisements de litho-carbone.

ÉLECTRICITÉ

Le coût de l'électricité. — M. Haubtmann, dans une étude présentée à la Société des ingénieurs civils, constate que le prix du cheval-heure électrique à Londres est de 0 fr. 375, ce qui est trois fois le prix du gaz; à Paris, il est de 0,90; et à Saint-Brieuc, la ville française où, depuis le 1er juin, ce prix est le moins élevé, il atteint encore 0 fr. 52. Fribourg, en Suisse, a ce privilège d'être la ville d'Europe où le coût du cheval-heure électrique est le plus bas; il n'atteint que 0 fr. 15, et tombe à 0 fr. 10 pour ceux qui emploient une puissance de 20 chevaux. M. Haubtmann remarque que ces différences ne proviennent pas de celles du coût de la force motrice, attendu qu'à Paris le cheval heure ne coûte que 0 fr. 75, tandis qu'à Fribourg, il reste à 0 fr. 125. Il faut les attribuer au plus ou moins grand développement de ces industries, et aux systèmes employés pour transformer la force motrice en électricité.

ZOOLOGIE

Poissons dans les éruptions volcaniques. — Les éruptions volcaniques sont toujours fréquentes dans l'immense chaîne des Andes, qui traverse l'Amérique méridionale du Nord au Sud et se prolonge sous d'autres noms jusqu'à l'extrême nord de l'Amérique septentrionale, et chaque fois, des torrents d'eau bourbeuse charriant des masses de poissons, sont vomis par les gouffres souterrains des volcans, dans les premières convulsions des éruptions.

Trois volcans bien connus, le Cotopaxi, le Tanguratrua, le Sanguy, rejettent de temps en temps d'innombrables quantités de poissons, quelquefois par les cratères multiples qui les couronnent, quelquefois par les fentes latérales et par de subits déchirements de la montagne.

Les Indiens prétendent que ces poissons descendent encore vivants en avalanches le long des pentes ébranlées de la montagne. Il a été reconnu, en effet, que dans la masse prodigieuse de poissons que rejette le Cotopaxi, on en trouve fort peu de mutilés par l'explosion. Ils n'ont donc pas été exposés à l'action d'une température élevée. L'explication de ces singularités est fort simple. Pendant le long intervalle qui sépare deux éruptions successives, intervalle qui souvent dure un siècle, le cratère s'obstrue, puis des eaux souterraines s'accumulent dans ces sortes de bassins échelonnés sur toute la longueur des Andes, et qui communiquent les uns avec les autres au moyen d'exutoires invisibles qui amènent avec l'eau, les poissons nécessaires à l'ensemencement de la nouvelle nappe. Lorsque 50 ans ou 100 ans plus tard, le volcan se réveille, son premier acte est de soulever le fond du cratère et de le projeter hors de ses flancs, avec les poissons généralement aveugles qui l'habitent.

LABORATOIRE

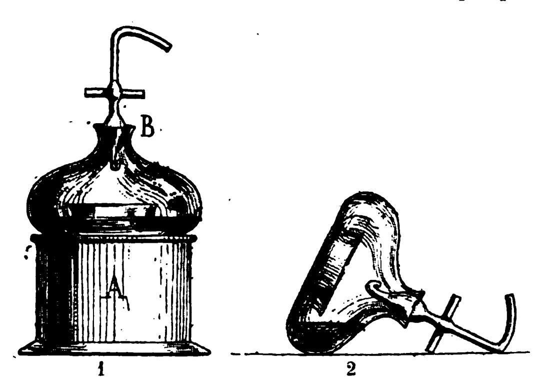
Nouvel appareil à dessécher. — Dans le laboratoire, lorsqu'on veut dessécher une matière quelconque, on place ordinairement l'agent desséchant, acide sulfurique, chlorure de calcium, etc., au-



dessous de lui, tandis qu'il faudrait procéder inversement. En effet, la vapeur d'eau ayant une densité inférieure à celle de l'air, l'air sec, à pression égale, est plus lourd que l'air humide. On trouve une confirmation de ce fait dans la montée de la fumée, qui annonce le beau temps en s'élevant plus vite dans l'air sec et lourd qu'elle ne le fait dans l'air humide et léger.

Quand on place, suivant l'habitude, l'agent desséchant au fond du vase, l'air sec reste cantonné sous l'air humide et il ne se produit qu'un très faible échange par diffusion entre les couches gazeuses. Si l'on procède au contraire inversement, les choses changent du tout au tout. Il se produit à l'intérieur un fort courant d'air, l'air sec plus lourd, formé dans la partie supérieure de l'appareil, se précipite et vient prendre la place de l'air humide plus léger qui s'élève.

M. Walther Hempel a fait une expérience qui justifie complètement ces déductions. On plaça dans deux appareils ordinaires, de même grandeur, des verres de montre, contenant chacun 10^{cc} d'eau; l'agent desséchant, l'acide sulfurique, était placé dans l'une des cloches au-dessus du verre contenant l'eau et dans l'autre au-dessous et, autant que possible, à la même distance. On constata que dans l'appareil où le liquide à évaporer et l'agent desséchant étaient disposés à la manière ordinaire, l'eau mit 9 jours à s'évaporer, tandis que dans l'autre cloche, où l'agent desséchant était superposé au liquide à évaporer, l'eau avait disparu au bout de 3 jours.



Dessécheur de W. Hempel

Ces résultats l'ont conduit, après divers essais, à construire l'appareil dont nous donnons ci-dessus un croquis. Il se compose d'un verre cylindrique A destiné à recevoir les objets à dessécher et d'un couvercle B. Celui-ci a la forme des carafes attrape-mouches bien connues. L'acide sulfurique occupe l'espace annulaire *a*, un robinet dont la noix a été rodée à l'émeri ferme un tube par lequel on peut faire le vide dans l'appareil. Par sa forme particulière, le couvercle a l'avantage de pouvoir être mis de côté après l'ouverture de l'appareil, sans que l'on soit nécessairement obligé de le faire reposer sur son bord. Si l'on vient à le poser couché, l'acide sulfurique se rassemble dans la partie renflée sans que l'on en perde une goutte. Il est bon de faire l'ouverture *a* aussi grande que possible et de replier légèrement vers l'intérieur le rebord remontant.

(Zeit für ang Chemie.) M.

Pline et les fourmis d'Amérique. — On sait que Pline, dans son *Histoire des animaux*, n'a pas négligé de mentionner, et avec des détails souvent fort précis, les fourmis. Or voici un intéressant passage du naturaliste, concernant une certaine espèce de ces insectes :

« Chez les Indiens septentrionaux, qu'on appelle Dardes, certaines fourmis, dit Pline, *tirent l'or des mines*... Ce métal qu'elles ont extrait pendant l'hiver, les Indiens le leur dérobent pendant l'été, alors que les fourmis se sont cachées dans leurs souterrains à cause de la chaleur... »

Ce passage nous ayant frappé par sa netteté, nous avons voulu rechercher si les assertions de Pline sont exactes, et, dans l'affirmative, quelles pouvaient être celles des fourmis dont il a entendu parler.

Or nous avons reconnu qu'il existe une espèce particulière de fourmis se livrant à ce travail d'extraction, et cette espèce c'est *Pogonomyrmex occidentalis*, étudiée par Mac-Cook en 1881.

Ces fourmis, en effet, une fois qu'elles ont achevé le monticule qui sert de dôme à leurs galeries, recouvrent le tout d'un assemblage de petits pavés, bien ajustés, en mosaïque, assemblage constitué par les fragments de roches, fossiles, minerais, etc., qu'elles vont chercher, par un véritable travail d'extraction régulière, jusqu'à 3 mètres au-dessous de la surface du sol, afin d'en recouvrir, comme nous l'avons dit, le toit de leur demeure, et aussi en former des tas en réserve.

Or, comme dans le pays où l'on rencontre ces fourmis, il arrive que le sous-sol est souvent un gisement aurifère, on conçoit que la toiture des fourmilières, et aussi les réserves, sont fréquemment composées de paillettes d'or, qui, lavées par les pluies d'hiver, sont, à la belle saison, aisément reconnues et recueillies par les indigènes, lesquels profitent ainsi adroitement des travaux des fourmis.

Le fait mentionné par Pline est donc absolument exact; mais, ce qui est assurément curieux, c'est qu'une seule espèce de fourmis — celle qui est indiquée plus haut — se livre à ce travail tout particulier, et il se trouve et il est établi que *P. occidentalis* habite *uniquement* l'Amérique du Nord (Colorado, Nouveau-Mexique, etc.).

D'où le dilemme :

Ou bien *P. occidentalis*, au temps de Pline, habitait les Indes proprement dites (Hindoustan), d'où elle aurait totalement disparu depuis Pline, puisque, très certainement, elle ne s'y trouve pas aujourd'hui;

Ou bien *P. occidentalis* a toujours habité uniquement l'Amérique du Nord, et alors le récit de Pline, trop précis pour avoir été inventé de toutes pièces, proviendrait nécessairement de voyageurs ayant, à cette lointaine époque, déjà visité l'Amérique.

La première hypothèse nous paraît inacceptable, car s'il est vrai que certaines espèces de fourmis semblent en voie de dégénérescence (telle *Atta septentrionalis*, etc.), on peut assurer que les fourmis ne sont nullement de ces êtres dont les espèces peuvent, en quelques siècles, disparaître *totalement* d'un continent;

Et si, par suite, on doit admettre la deuxième hypothèse (qui ferait des « Indiens septentrionaux », mentionnés vaguement par Pline, des « Américains du Nord »), il faudrait y voir un argument fort inattendu, et que nous signalons, à l'appui de l'opinion qui veut que les anciens aient connu certaines parties de l'Amérique.

A. Vercoutre. (*Revue scientifique.*)

Une momie de chien. — Les journaux quotidiens ont annoncé, l'an dernier, la découverte, en Égypte, de quelques milliers de momies de chats, et l'expédition desdites momies en Angleterre, où les matous sacrés ou tendrement aimés, brutalement arrachés au linceul de goudron et de bandelettes qui les abritait, se sont trouvés tout à coup pilés, broyés et dispersés dans les champs, pour aller faire de l'herbe ou du blé. Parmi les momies de chats, il s'en est trouvé quelques-unes de différentes, qui renfermaient des chiens, et l'une de celles-ci fut expédiée en Allemagne, où elle fut défaite et examinée : *l'Éleveur* nous en donne une description et des figures intéressantes. Le chien était un petit chien d'appartement, des dimensions d'un chat. Le corps était emmailloté avec un grand soin, d'une étoffe blanche et fine, intermédiaire au lin et à la soie, recouverte de bandelettes croisées. La tête était recouverte d'un masque représentant un chien, avec des oreilles dressées, en une sorte de carton modelé sur place, probablement, et peint. En déshabillant la momie, on trouva, après les bandelettes extérieures, une enveloppe en étoffe, puis une sorte de châle enroulé autour du cou et des épaules. Là-dessous, un lien de roseau fort long, qui recouvrait tout le corps en l'encerclant, sans laisser du tout de vides, et qui comprimait le cadavre en lui donnant une forme cylindrique. Cette enveloppe enlevée, on trouva une enveloppe, la dernière, une sorte de toile grossière, appliquée contre le corps et maintenue par des bandelettes agglutinées d'asphalte. Cette asphalte imprègne aussi l'enveloppe, et, de la sorte, a collé celle-ci aux poils et à la peau, si bien qu'on ne peut les séparer. Une série de quatre figures, montrant la même momie à différents degrés de dépouillement, fait bien voir comment étaient disposées les différentes enveloppes. Pour l'animal même, la peau fait partie de l'asphalte; muscles et tendons ont disparu; les viscères se sont transformés en une masse pulvérulente mais le squelette est parfait. C'est le squelette d'un chien de dix-huit mois environ, qui avait eu une fracture mal guérie d'une des pattes de devant, et qui était de la race des levrettes. Les Égyptiens avaient des chiens d'appartement tout comme des chats, et les familles riches faisaient embaumer leurs animaux favoris tout comme les membres de la famille. Peut-être auraient-elles préféré la crémation, si elles avaient pu deviner que les amis de la maison devaient un jour être transformés en vulgaire fumier.

VARIA

De l'emploi de la solution de chlorure de calcium dans les gazomètres. — On emploie souvent maintenant pour les gazomètres, une solution de chlorure de calcium qui présente sur l'eau plusieurs avantages. Elle ne mouille pas le gaz comme l'eau, elle agit plutôt comme absorbant de l'humidité; en outre avec elle, le niveau reste constant pendant longtemps dans les cuves, ce qui est très important. La solution employée marque 30° Baumé; elle est à 28,38 0/0 de chlorure de calcium anhydre et sa densité est de 1,2569. Elle a encore l'avantage d'avoir un point de congélation beaucoup plus bas que celui de l'eau. M.

Un alliage couleur d'or. — M. Held obtient un alliage couleur d'or qui peut être tourné, forgé et soudé comme l'or lui-même, qui lui ressemble beaucoup quand il est poli, et qui ne se ternit pas, même après une longue exposition aux vapeurs ammoniacales et aux vapeurs acides de l'atmosphère. Cet alliage se compose de 100 parties de cuivre et de 6 d'antimoine. On fond le cuivre, et on y ajoute l'antimoine; quand le produit obtenu a été bien brassé, on met dans le creuset des cendres de bois, du magnésium et du carbonate de chaux, ce qui a pour effet d'enlever toute porosité à l'alliage, au moment de la coulée.

Tuyaux de conduite en verre. — La *Revue industrielle* annonce que la firme « Wilhelm Senne », à Dresde et Prague, fabrique des tuyaux de conduite en verre, de 5 millimètres d'épaisseur, protégés par une enveloppe d'asphalte de 1 centimètre, qui peuvent remplacer avantageusement les tuyaux en fonte, en grès, en fer ou en plomb, surtout pour la conduite des gaz et les canalisations servant aux acides. Il serait utile de connaître la longueur des tubes obtenus et les procédés employés pour les jonctions.

Rappelons que MM. Appert, en France, sont arrivés à couler des tubes de verre de grandes dimensions et de grande résistance, pour les usages industriels.



CORRESPONDANCE

A propos des couleurs (1)

M. F. Curdin estime qu'avec deux couleurs composées il reforme les couleurs simples; ceci est une erreur, car, lorsque l'on regarde un corps blanc à travers un verre violet juxta-posé à un verre orange, on n'obtient que du rouge sale et non du rouge pur. Il en est de même pour les deux autres couleurs simples, les verres violets et oranges ayant un excès de rouge pour former la couleur blanche (laquelle est toujours grise, vu l'impureté des couleurs artificielles). Avec les trois couleurs primitives qui se recombinent, il reste donc peu de rouge en excès; le verre violet est formé de: 1 couleur rouge, 1 couleur bleue. Le verre orangé est formé de: 1 couleur rouge, 1 couleur jaune. Il y a donc un excès de couleur rouge mélangé de gris.

Il en est de même des verres violets et verts, qui font un bleu terne par transparence. Les verres orangés et verts produisent un jour très laid.

J'en conclus que les couleurs composées ne peuvent jamais former des couleurs primitives.

DELAURIER.

Poêle électrique

Beaucoup d'abonnés ont écrit à M. Maumené ou à nous, pour savoir ce que ses études ont fourni d'utile.

On peut se mettre à l'abri des dangers *inévitables avec le charbon* au moyen des dispositions très simples étudiées par M. Maumené, dans le laboratoire de M. Lippmann, le célèbre membre de l'Académie des sciences à qui notre collaborateur est heureux d'adresser un remerciement public (2).

On peut chauffer un appartement sans danger d'incendie (danger bien plus grand avec le charbon) ni de commotions électriques.

Mais (toutes les études ont le plus souvent ce grave défaut), mais la dépense est grande. M. Maumené n'ose pas offrir au public un poêle dix fois plus coûteux que les poêles à charbon.

Cependant les maisons chauffées par un calorifère peuvent installer un moteur et en somme, le prix du chauffage électrique serait moins élevé. Il s'agit de ne pas être *sans cesse* sous le coup d'une asphyxie mortelle; NE PAS L'OUBLIER.

(1) Diverses coquilles ayant complètement défiguré la communication que M. Delaurier nous avait envoyée (n° 342), nous la répétons ici *in-extenso*.

(2) M. C. Limb, ancien élève de M. Maumené, lui a donné un concours des plus empressés. M. Viville, constructeur bien connu, s'est prêté de la meilleure grâce aux études de M. Maumené.

UN NOUVEAU THERMO-CAUTÈRE

L'emploi du feu en chirurgie est très ancien. Ambroise Paré, Guy de Chauliac conseillent, en plusieurs endroits de leurs ouvrages, la cautérisation au fer rouge de certaines plaies. Il y a même un certain dicton qui justifie la confiance que l'on avait en cette médication : *Quod medicamenta non sanant, ignis sanat, quod ignis non sanat, ferum sanat.* Il y a une quinzaine d'années encore, ces cautérisations se faisaient avec des tiges de fer portées au rouge dans un brasier. L'invention du thermo-cautère simplifia beaucoup leur application. Une tige creuse de platine, chauffée à un certain degré, se maintient incandescente lorsqu'on fait parvenir à son intérieur un mélange d'air et de vapeur hydrocarburée. Sur ce principe est fondé le thermo-cautère de Paquelin. La tige incandescente peut être une pointe, une boule, un couteau; les formes diverses qu'on lui donne multiplient ses usages, et le chirurgien a en main un instrument qu'il maintient à la température voulue pendant toute la durée de son opération. Le couteau rougi a tendance à se refroidir en pénétrant dans les tissus, mais les vapeurs d'air hydrocarburé permettent au platine de récupérer au fur et à mesure la chaleur qu'il leur a cédée. Paquelin emploie une essence de pétrole d'une densité spéciale, et l'envoie dans la tige à maintenir rouge par une soufflerie; l'appareil a deux boules en caoutchouc, comme un grand nombre de vaporisateurs. C'est un inconvénient. En dehors de la difficulté qu'on a quelquefois à se procurer l'essence au titre voulu et de l'usure souvent rapide du caoutchouc, sous certains climats, le maniement de la soufflerie immobilise une main ou nécessite l'emploi d'un aide.

Un jeune médecin français, le Dr Baÿ, vient de présenter à l'Académie des sciences un nouvel instrument qui évite tous les inconvénients de ce système. Il fonctionne automatiquement, et la pointe, une fois allumée, se maintient rouge et au degré d'incandescence voulu, pendant un temps assez long. Cette durée qui peut varier, suivant les dimensions de l'instrument, est de 20 minutes pour le cautère chirurgical. L'essence minérale est remplacée par de l'alcool.

Un mélange d'air et d'alcool traverse un couteau de platine; la génération de ces vapeurs et leur entraînement continu au travers de l'appareil sont rendus automatiques de la façon suivante :

Un récipient sphérique renferme la dose

d'alcool nécessaire pour une incandescence de 20 minutes.

On chauffe ce récipient sur une flamme, et l'on entend bientôt le bruit strident des vapeurs alcooliques s'échappant par l'orifice d'un tube capillaire. Ce jet est projeté dans un long tube, qui se rend à l'intérieur du couteau de platine.

Il se produit, à l'endroit de la pénétration du jet d'alcool, un entraînement d'air dans le tube, et le mélange combustible se trouve formé. Ce mélange produit, d'une part, l'incandescence du couteau, et, d'autre part, au moyen d'une ouverture latérale, l'incandescence d'une autre spirale de platine, qui entretient d'une façon continue la vaporisation de l'alcool. Une fois amorcé, le foyer d'incandescence se maintient de lui-même jusqu'à épuisement total de l'alcool du récipient, c'est-à-dire pendant une durée d'environ vingt minutes.

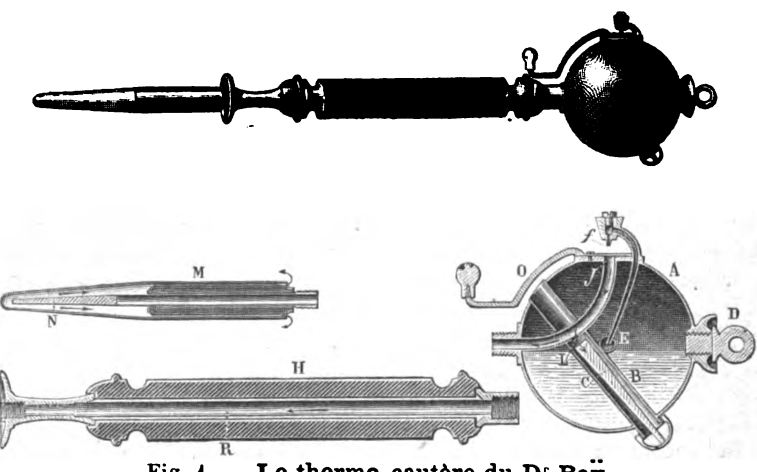


Fig. 1. — **Le thermo-cautère du Dr Bay**

Pour les opérations plus longues, un autre type d'appareil (fig. n° 2) permet de produire l'incandescence d'un cautère pendant deux heures.

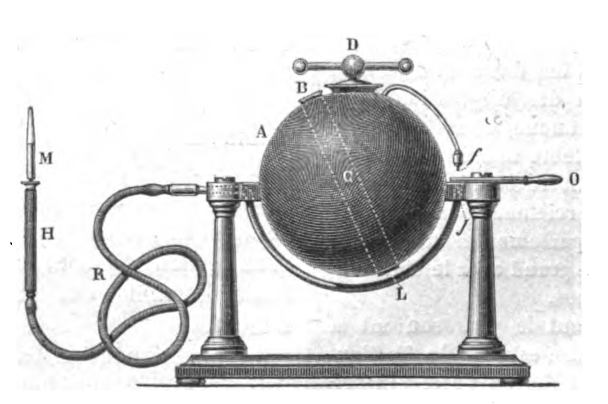


Fig. 2. — **Le grand modèle**

La figure ci-dessous montre les détails des appareils construits par M. Collin.

A., chaudière sphérique, dans laquelle on introduit la dose d'alcool par l'ouverture D à bouchon métallique.

E., prise centrale de la vapeur d'alcool. Cette disposition permet de manœuvrer l'appareil dans tous les sens, le niveau du liquide restant toujours au-dessous de la prise de vapeur.

F., orifice capillaire injecteur de vapeur, formant trompe et introduisant par le conduit J R le mélange combustible jusqu'au foyer à incandescence N contenu dans le couteau. L'air est entraîné par l'expansion de la vapeur. A son passage par la chaudière, le tube adducteur des gaz mélangés s'ouvre latéralement au point L, dans une chambre cylindrique B ouverte aux deux bouts, et contenant un ruban de platine dont l'incandescence maintient la vaporisation de l'alcool.

O., manette gouvernant un diaphragme mobile pour régler le mélange d'air et de vapeur.

La fig. n° 2 représente le grand appareil pour les longues opérations. La vapeur sortant en F souffle en J dans les tubes J R, pour se rendre au couteau relié par un tube en caoutchouc. Au point L se fait un emprunt du mélange combustible qu'entretient l'incandescence d'une spirale de platine contenue dans le tube B qui traverse la chaudière de part en part. Cette spirale une fois incandescente communique une chaleur à la chaudière et entretient le liquide sous pression. L'appareil est amorcé par une petite lampe à alcool que l'on éteint quand la spirale a pris son incandescence. Cette lampe n'est point figurée. Avec ces appareils, automatisme complet dans le fonctionnement, et réglage parfait de l'incandescence selon le degré désiré.

En dévissant le couteau de platine, on transforme ces appareils en un chalumeau automatique. L'incandescence prend une intensité remarquable et la flamme du chalumeau est plus chaude; si à l'alcool simple on substitue une solution alcoolique camphrée, on peut alors arriver à la fusion du platine.

LE TYPE CRIMINEL

Sous l'ancien régime, certains commentateurs des lois criminelles comptaient au nombre des motifs de suspicion la mauvaise mine de l'accusé. Les expressions de mine patibulaire, mine de brigand correspondent en effet à une réalité. Mais le proverbe dit aussi qu'il ne faut pas juger les gens sur la mine et ne se fier qu'aux apparences. Tel scélérat peut avoir l'apparence d'un fort galant homme et un léger strabisme pourra donner une physionomie plus ou moins fourbe à l'homme le plus franc et le plus loyal. Ces réserves faites, il est certain que l'habitude du vice, et surtout de certains vices, imprime à la physionomie, à l'allure même de ceux qui y sont adonnés, des caractères spéciaux et la marque de leur dégradation.

Les habitués des prisons et des bagnes fournissent à ce point de vue une ample moisson d'observations. Ils ont tous entre eux un air de famille, qui constitue ce qu'on a appelé le type criminel.

L'étude de ce type a donné lieu, en ces dernières années, à de nombreux travaux. C'est surtout depuis 1871 qu'ils se sont multipliés. Un professeur italien y consacre depuis cette époque une activité et une patience que rien ne rebute. Il a réuni ses recherches dans un ouvrage qui a eu un grand succès : l'*Uomo delinquente*. Il est le chef d'une école qui possède de nombreux organes, citons entre autres : l'*Archivio di psichiatria, sciense penali e anthropologia criminale; l'Anomalo* de Zuccarelli, *l'Archivio di freniatria* de Reggio.

En France, Lacassagne a fondé les *Archives de l'Anthropologie criminelle*, source précieuse d'informations et répertoire des travaux les plus importants.

Le D[r] Xavier Francotte, professeur à l'Université de Liège, vient de publier, dans la bibliothèque de philosophie contemporaine, un ouvrage qui résume et vulgarise ces divers travaux. Il l'a fait avec un véritable esprit critique, dégageant les faits acquis, les données positives, et à la lumière de ces faits, de ces données, il apprécie très sagement la valeur des théories qui ont été émises et des conclusions qui ont été formulées.

Lombroso admet l'existence d'un type criminel, d'un individu voué au crime par son organisation, son éducation, ou son hérédité. Ce type étant admis, il en étudie les caractères anatomiques, physiologiques et pathologiques, comme s'il s'agissait d'une race de Chinois ou de Soudaniens.

L'énumération des caractères anatomiques qui distinguent le criminel de Lombroso serait longue et fastidieuse; au surplus, elle ne nous apprendrait pas grand'chose. Il n'y a pas un de ces caractères qui n'ait été battu en brèche et dont la valeur n'ait été contestée. En voici pourtant quelques-uns.

Pour Lombroso, la capacité cranienne est chez le criminel inférieure à la moyenne; pour Ranke, elle est égale; pour Heger, elle est supérieure.

Pour Lombroso, le criminel est généralement grand et lourd; Virgilio, qui observe également en Italie, ne le trouve ni grand ni lourd; Thomson, en Angleterre, partage l'avis de Virgilio. Avec un peu de bonne volonté, on en découvrirait un autre qui le déclarerait petit de taille et très agile. Il en existe certainement de cette catégorie. Pour Lombroso, le criminel est brun. Les Allemands et les Suédois donnent la préférence au blond.

Certains auteurs signalent une prédominance de la circonférence cranienne postérieure chez les récidivistes; d'autres la nient ou trouvent une prédominance opposée. En ce qui concerne la forme du crâne, mêmes divergences. On avait cru aussi à un dédoublement d'une des circonvolutions frontales. Cette particularité se retrouve avec la même fréquence chez les habitués des prisons que dans toute autre catégorie d'individus.

La base anatomique à la constitution du type criminel manque d'une façon radicale. Les criminels, c'est-à-dire les personnes qui peuplent les maisons pénitentiaires pour expier de nombreux forfaits, les récidivistes, ne constituent pas un type physique qu'il soit possible de déterminer par des caractères propres et précis, qui permettent de les distinguer du reste des hommes.

Les caractères physiologiques ou pathologiques que l'auteur italien a essayé de dégager, n'ont pas plus de valeur.

On ne peut trouver dans aucun appareil organique les éléments de cette distinction.

Le cerveau est l'organe de la pensée. Au degré de développement relatif ou absolu de certaines de ses parties, peuvent correspondre diverses aptitudes. Gall l'avait observé, et généralisant d'une façon par trop hâtive, il avait conclu que toutes les facultés de l'âme résultaient du fonctionnement d'organes cérébraux et des variations de ces organes. Il supposa même que toutes les variations dans leurs nombreux détails se traduisaient par des modifications en volume

perceptibles à la surface externe de la boîte cranienne. C'est de cette observation fausse et incomplète qu'est sortie la phrénologie.

L'expérience unie à une observation plus attentive en ont montré le peu de fondement. La théorie pouvait faire prévoir cette chute.

Les fonctions du cerveau sont peu connues dans leur détail. On sait que certaines de ses parties commandent aux mouvements de régions déterminées du corps, on sait que d'autres sont l'aboutissant de nerfs sensitifs spéciaux et emmagasinent et transforment les impressions. Le plus grand progrès dans cette connaissance toute moderne des localisations cérébrales est la connaissance d'une région limitée qui préside au langage. Quand la troisième circonvolution frontale gauche est détruite ou altérée, la pensée ne peut être extériorée et toute forme de langage écrit, mimé ou parlé, peut être de ce fait rendu impossible.

Un développement accentué de cette circonvolution peut correspondre à une grande facilité d'élocution. Le fait a été vérifié dans certains cas et spécialement pour Gambetta. Le cerveau du célèbre tribun présentait cette particularité.

Les progrès de l'anatomie et de la physiologie nous révèleront peut-être un jour dans le cerveau d'autres régions correspondant à des aptitudes déterminées. Toutes proportions gardées, les accroissements dans les aptitudes instinctives obtenues par l'éducation et maintenues par la sélection artificielle, chez certains animaux domestiques, peuvent correspondre à des modifications corrélatives dans les organes cérébraux. Il est cependant dérisoire d'admettre qu'on puisse trouver chez l'homme des dispositions organiques créant l'aptitude, et, comme le veut certaine école criminologiste, la tendance fatale à réaliser des actes complexes déterminés et surtout sociologiquement définis. Tels seraient les caractères du type criminel, la disposition innée au vol ou à l'assassinat. L'enfant a de la tendance à s'approprier tout ce qui tombe sous sa main. Peu à peu, il apprend à distinguer ce qui lui appartient et à respecter la propriété d'autrui. Si vous vous trouvez dans un pays sauvage et inhabité, tout vous appartient autour de vous; en pays civilisé, vous n'avez pas le droit de cueillir un raisin sur une vigne sans devenir voleur. Le vol est un usage abusif de l'instinct d'appropriation. Les mobiles qui entraînent à cet usage peuvent être des plus variables; il ne peut y avoir une disposition cérébrale les traduisant d'une façon générale. Les mêmes considérations s'appliqueraient aux autres catégories de crimes.

Si du cerveau nous passons à d'autres appareils, les difficultés deviennent encore plus grandes. On désigne sous le nom de dégénérés des individus atteints par certaines affections héréditaires, qui ont nui au développement de l'ensemble de leurs organes ou de certains d'entre eux. Cette influence de l'hérédité, qui pèse lourdement sur eux, atteint aussi leurs facultés intellectuelles; ce sont des fils d'épileptiques, d'aliénés, d'alcooliques. Ils sont eux-mêmes plus ou moins névropathes; certaines particularités anatomiques sont plus fréquentes chez eux que chez les hommes tout à fait normaux. Parmi ces particularités, on signale l'asymétrie de la face, l'irrégularité de l'implantation des dents, la plus grande fréquence du strabisme, du bégaiement, la longueur relative, parfois exagérée, des membres supérieurs. Toutes ces anomalies n'ont pas une égale importance. Admettons qu'elles soient toujours un signe de dégénérescence et qu'on les trouve un peu plus fréquentes dans les prisons. L'explication en sera jusqu'à un certain point aisée. Il est certain que les fils d'alcooliques, d'aliénés, d'épileptiques ou de simples toqués, ont couru le risque de recevoir une éducation première se ressentant un peu de l'insuffisance morale des ascendants. Ils auront été moins bien armés pour la lutte de la vie, et exposés à succomber plus facilement.

Resterait encore à démontrer la réalité de ce fait, que les signes anatomiques de la dégénérescence se trouvent réunis en nombre bien plus appréciable chez les prisonniers que dans d'autres groupes d'hommes pris au hasard. En l'admettant comme probable, nous nous demandons à quel genre de crime prédispose plus spécialement telle ou telle anomalie. C'est ici qu'abondent les contradictions, comme nous le signalons plus haut. Il ne faudrait pas, de ce que chez un grand nombre de voleurs ou d'assassins on constate telle ou telle particularité anatomique, en conclure qu'elle a un rapport quelconque avec leur vice. Cette théorie du n'importe quoi, comme le dit Manouvrier, expliquant n'importe quelle aberration, est inadmissible. Un homme qui a les muscles des avant-bras très développés, sera un très bon étrangleur s'il veut se livrer à cet exercice, mais il n'est pas prédestiné à commettre ce genre d'assassinat par sa force musculaire spéciale, comme le fait spirituellement remarquer Manouvrier.

Revenons aux observations de Lombroso. Réunissant dans une sorte de morale en action au

rebours, des séries de faits relatifs à des criminels, il trouve au point de vue moral, la paresse, le mensonge, la vanité, la violence, la haine, la mobilité des sentiments, la lâcheté. Pour le côté physiologique, il signale la disvunérabilité, une sorte d'insensibilité aux blessures. Ces derniers faits sont controuvés par les recherches faites dans les prisons de Paris. Quant au côté moral, dans une étude sur de nombreux criminels, on trouve évidemment des échantillons de tous les vices, mais la lâcheté, pas plus que la paresse et la vanité, ne peuvent servir à constituer des types. Il y a des voleurs et des brigands qui ont fait preuve d'un grand courage physique.

En réalité, le type que veut constituer Lombroso est impossible à définir. Le criminel n'est pas un être à part dans l'humanité. Tout homme porte en lui les passions, les inclinations, les instincts qui le pousseront au crime. C'est la bête qui sommeille au fond de son cœur, et grâce à laquelle il se réveillera voleur ou assassin, s'il n'est mis à l'abri du vent contraire par l'éducation, le frein religieux, la juste crainte des gendarmes. Il n'en est pas moins vrai qu'il existe des natures spécialement perverses, qu'elles forment un groupe particulier dont l'étude est intéressante pour le criminaliste et très utile au point de vue social, car de sa connaissance doivent ressortir des conclusions pratiques. Mais en général les hommes portés au mal, faibles de volonté, arrivent par degrés et de chutes en chutes aux intimes dégradations.

Que faire de ces hommes pervers? Quel est le moyen de se préserver de leur éclosion, y a-t-il un moyen aussi de les corriger?

Au point de vue de l'origine de ces monstres plus ou moins bien définis, mais dont l'histoire nous fournit de tristes exemples, les anthropologistes modernes se divisent en deux camps. Les uns y voient le produit de l'hérédité; les autres, l'effet de l'action du milieu.

Exposons ces deux théories :

Pour Lombroso, le criminel né est un type atavique, c'est une manifestation du retour de l'homme vers une forme ancestrale, humaine pour les uns, bestiale pour les autres. Sous une forme absolue, la théorie n'est pas soutenable, et Francotte, dans le livre déjà cité, la réfute victorieusement. Rien ne prouve que l'homme primitif fût criminel, qu'il n'eût pas la notion du juste et de l'injuste. Les sauvages, auxquels on l'assimile, l'ont très certainement. Ils vivent en société, respectent la propriété individuelle, ont des lois qui punissent certains crimes, lois simples, sans doute, mais sans lesquelles aucun embryon de société ne peut vivre. Si, par atavisme, on suppose un retour à un état ancestral bestial, on tombe dans un évolutionnisme encore plus hypothétique, qui n'est appuyé sur rien. Et même en l'admettant, quel serait le type de bête cruelle qui pourrait être comparé au type du criminel né? C'est de la fantaisie.

Plus large est la conception française de l'influence du milieu.

C'est le milieu, c'est l'éducation qui féconde la prédisposition au vice, c'est par l'éducation qu'on arriverait à la neutraliser; mais ce n'est pas l'instruction seule et indépendante de la morale.

L. Menard.

KALLOU, ARRACK ET TODDY

Je lisais il y a quelque temps, dans un Manuel d'hygiène récemment publié, la phrase suivante : « Les Indous boivent de l'arrack préparé avec le riz ou la noix d'arrec, et du toddy préparé avec la noix de coco. » Loin de moi la pensée d'attaquer ici l'auteur d'ailleurs érudit des conférences d'hygiène, d'autant que j'ai retrouvé les mêmes erreurs dans des livres également classiques. Je constate seulement qu'il existe, touchant les trois produits auxquels je consacre ces lignes, une ignorance profonde parmi les hommes qui font profession de science, et l'on concevra sans peine l'impression que produisent les lignes citées plus haut sur ceux qui vivent dans l'Inde et connaissent le mode de fabrication des trois liqueurs dont nous allons parler. Le « kallou » ou toddy du cocotier (je ferai remarquer que le mot toddy n'est pas connu ici (1) des Indous) s'obtient par l'incision ou mieux la section répétée, souvent durant un mois, du spadice du cocotier. La sève ainsi obtenue donne par fermentation le kallou, breuvage estimé de l'Indien, mais peu goûté de l'Européen, à cause de son odeur désagréable. La même sève évaporée donne du sucre. A Mahé on en retire même un excellent vinaigre.

L'arrack n'est que le produit de la distillation du kallou. C'est une eau-de-vie forte : 100 litres de kallou donnent environ 25 litres d'arrack, ce qui donne, on le voit, une proportion de vingt-cinq pour cent.

Le toddy du Rondier (*Borrassus flabelliformis*) est le véritable toddy, bien que les Indous le

(1) Dans le sud de l'Inde.



désignent ordinairement aussi sous le nom de kallou. On l'obtient de la manière suivante : le spadice est coupé près du sommet et l'on attache sur le tronçon un vase ou une cruche en terre; le jus coule dedans. Chaque matin on retire le vase en terre et on en remet un nouveau après avoir préalablement coupé le tronçon.

On procède ainsi jusqu'à ce que le spadice, graduellement coupé, soit épuisé. Il n'est pas rare de voir des Rondiers porter ainsi deux ou trois vases en terre.

La sève ainsi obtenue donne par fermentation le toddy. Il est évident que les arbres soumis à ce traitement ne donnent pas de fruits.

HECTOR LÉVEILLÉ.
Membre de la Société botanique de France.

PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ

PAR LES MOULINS A VENT

Dès que l'électricité est entrée dans la pratique industrielle, on a pensé à utiliser les forces naturelles pour la produire; ce qui semblait indiqué par la facilité relative avec laquelle on peut la conduire à distance.

Le problème n'est pas aussi simple cependant qu'il paraît au premier abord. La production exige une force d'une certaine constance, et rien de plus variable que les forces données par la nature; d'autre part, la transmission de l'énergie électrique, quand elle doit se faire à des points un peu éloignés, présente des difficultés sur lesquelles nous n'avons pas à revenir ici; elle sont vaincues il est vrai aujourd'hui, en partie du moins, par l'invention des transformateurs.

On est arrivé à un résultat satisfaisant avec les forces hydrauliques, et les installations qui emploient les chutes d'eau se multiplient tous les jours; ce numéro donne la description de la plus importante en Europe; on y voit à quel degré de perfection on est arrivé dans cette voie.

Mais tous les pays ne possèdent pas de chutes d'eau, et quand on en rencontre, sauf dans les montagnes, elles ont une valeur industrielle souvent considérable; pour en user, il faut ou les acheter ou payer une redevance; aussi a-t-on souvent pensé à utiliser pour le même objet la force du vent, qui souffle partout, pour tout le monde, et qui ne doit rien à personne.

Cette pensée hante l'esprit de nombre de propriétaires à la campagne, voire même à la ville, et nous en trouvons la preuve dans de nombreuses correspondances; la plupart semblent croire qu'il n'y a qu'à avoir un moulin, une dynamo, atteler l'un à l'autre, et que quelques conducteurs et quelques lampes compléteront une installation d'éclairage qu'il n'y aura qu'à laisser fonctionner pour échapper désormais aux ennuis, aux dépenses et aux dangers que présentent les bougies, les lampes, etc., tous les systèmes basés sur la combustion d'une matière organique ou minérale.

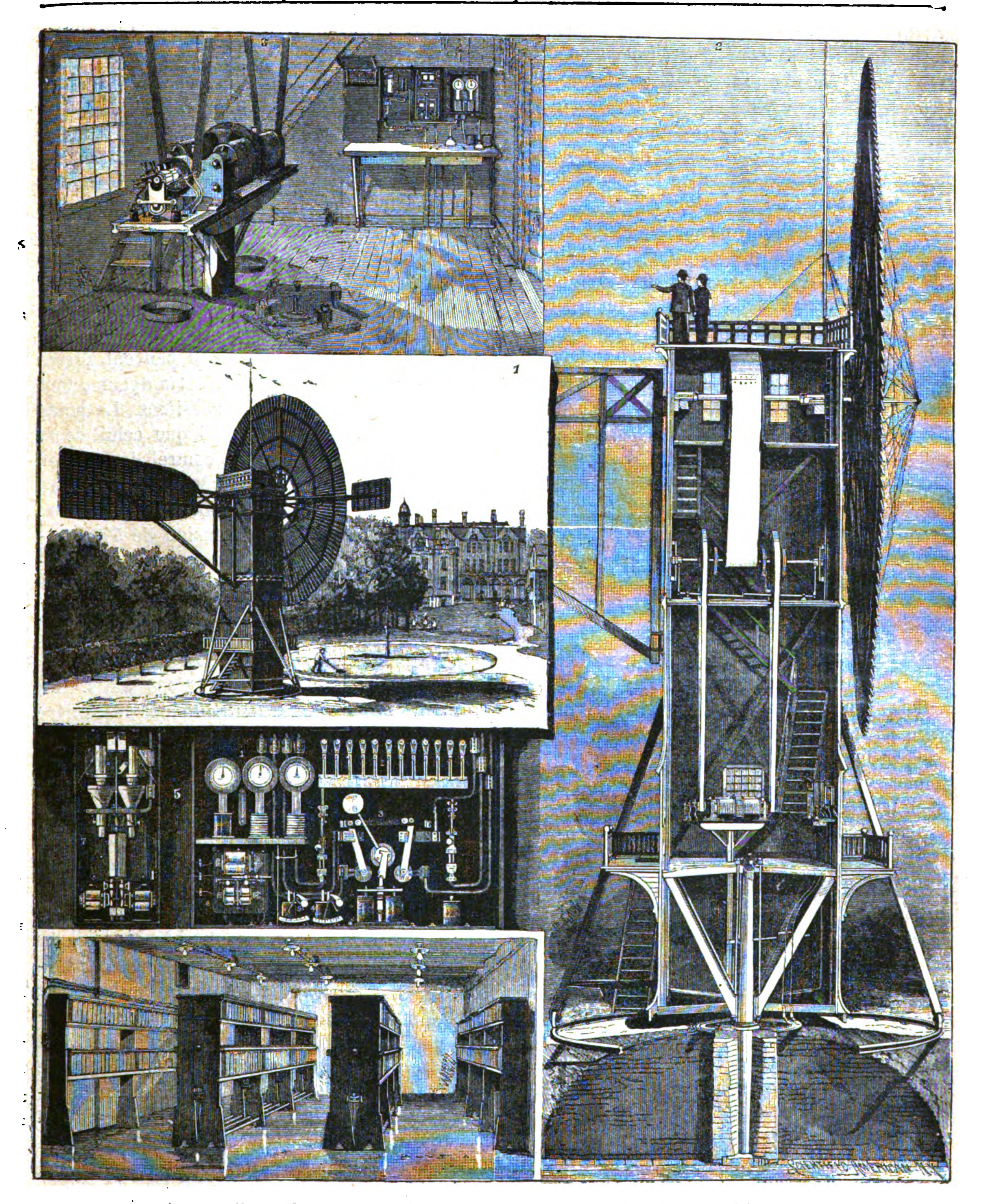
Hélas ! un semblable problème est loin d'être résolu, quoiqu'il existe déjà des installations de ce genre (deux seulement à notre connaissance). Celles-ci ont été établies par des électriciens consommés, et au prix de telles dépenses, qu'une usine électrique, avec machine à vapeur consommant chaque jour son charbon, donnerait un éclairage beaucoup moins coûteux. Mais les ingénieurs qui ont créé, pour leur propre usage, les installations auxquelles nous faisons allusion, ont surtout cherché la satisfaction de la difficulté vaincue, et il faut reconnaître qu'ils ont su se la donner.

C'est qu'en effet, si on peut régulariser l'action d'une chute d'eau, on ne saurait rien faire de pareil pour le vent. Or, les dynamos sont construites pour tourner avec une certaine vitesse, dont on ne saurait beaucoup s'écarter, sous peine de n'obtenir aucun résultat, ou de détruire l'appareil. Il faut donc, à celles que l'on emploie dans ce cas, des dispositions spéciales; alors, l'électricité ainsi produite avec une grande irrégularité d'intensité, ne peut être emmagasinée que par des moyens différents de ceux en usage couramment; il faut qu'une foule d'appareils, agissant automatiquement, disjointeurs, commutateurs, résistances, etc., viennent apporter le secours de leur action pour rétablir à chaque instant un équilibre nécessaire.

Si séduisante, donc, que soit la pensée d'utiliser la force du vent pour un service de ce genre, peu d'ingénieurs ont osé approfondir ce problème hérissé de difficultés. En France, nous n'en connaissons qu'un exemple. En 1887, M. le duc de Feltre avait fait établir près des phares de la Hève un immense moulin à vent destiné à actionner une dynamo qui aurait chargé des accumulateurs. L'électricité ainsi emmagasinée devait être employée à l'éclairage des deux phares élevés sur la falaise. Un ingénieur, M. de l'Angle-Beaumenoir, dirigeait cette installation, qui n'a pas abouti, croyons-nous; du moins, n'en parle-t-on plus.

En Angleterre, un membre de la Société





L'installation électrique de M. Brush à Cleveland (Ohio)

1. Le moulin dans le parc. — 2. Coupe du moulin. — 3. La dynamo. — 4. La chambre des accumulateurs dans le sous-sol du château. — 5. La salle des appareils de distribution et de réglage

Royale, dont le nom nous échappe, a fait établir un système analogue dans sa résidence à la campagne, mais avec des dimensions plus modestes; les résultats ont été satisfaisants.

Il y a trois ans environ, en Amérique, un électricien célèbre, M. Brush, a fait à son tour une installation du même genre dans une magnifique propriété qu'il possède à Cleveland (Ohio),

et au prix de dépenses énormes. Il a parfaitement réussi d'ailleurs, et possède désormais un éclairage complet à peu près gratuit, si on ne tient pas compte des frais d'établissement; mais, si on fait entrer en ligne, avec l'entretien nécessaire, l'intérêt du capital engagé, on arrive à un chiffre de dépenses annuelles très supérieur à celui de toute autre installation d'éclairage électrique établie par des moyens moins perfectionnés.

Nous empruntons la description de cette installation à l'*Electricien*, elle a été faite tout entière d'après les plans, et sous la surveillance personnelle de M. Brush; on verra que nous n'exagérons rien en insistant sur le coût d'une fantaisie de ce genre.

« L'immense roue du moulin à vent, qui n'a pas moins de 17 mètres de diamètre, est établie sur une tour carrée de 18 mètres de hauteur, charpentée en fer, qui se dresse dans le parc de la résidence (fig. 1). La tour est montée sur un énorme pivot en fer forgé de $0^m,36$ de diamètre, qui s'enfonce de $2^m,40$ sous le niveau du sol dans un massif de maçonnerie et qui fait saillie de $3^m,60$ au-dessus. La tour qui pèse 36 000 kilogrammes repose sur ce pivot par une crapaudine qui lui transmet la totalité de ce poids.

» La roue motrice se compose de 144 ailettes radiales contournées héliçoïdalement, dont l'ensemble présente à l'action du vent une surface de 167 mètres carrés. Son arbre a $0^m,17$ de diamètre et 6 mètres de longueur. Il repose sur deux paliers à graissage automatique dont les portées ont $0^m,67$.

» De l'arrière-face de la tour se détache le gouvernail qui oriente la roue suivant la direction du vent. C'est un châssis hémielliptique, de 18 mètres de long sur 6 mètres de large à son extrémité. Ce châssis peut se replier contre la tour, quand le moulin ne marche pas; le gouvernail est alors parallèle à la roue et présente sa tranche au vent. Une girouette automatique, placée sur une des faces latérales de la tour, sert à tourner la roue vent-debout en cas de tempête. Pour soulager le pivot de la tour d'une pression exceptionnellement forte en pareil cas, quatre fortes jambes, à la base de la tour, se terminent par autant de galets, et un rail circulaire est établi sur le sol en-dessous de ceux-ci. Les galets s'approchent très près du rail qu'ils ne touchent pas en temps normal; mais la moindre flexion au pivot fait porter le galet situé du côté opposé du vent.

» La poulie (fig. 2) calée sur l'arbre de la roue motrice a $2^m,40$ de diamètre sur $0^m,82$ de largeur. La courroie commande un arbre intermédiaire de $0^m,09$ de diamètre par une poulie de 1 mètre. L'arbre intermédiaire porte encore deux poulies de $1^m,80 \times 0^m,17$, par les courroies desquelles le mouvement est transmis à la dynamo. Cette dernière, du type Brush, est installée sur un plancher établi à la hauteur de la crapaudine par laquelle la tour repose sur son pivot (fig. 3).

» Les courroies sont maintenues à l'état de tension constante par une ingénieuse disposition. L'arbre intermédiaire est suspendu à l'arbre moteur par sa courroie et la dynamo à l'arbre intermédiaire de la même façon. A cet effet, les paliers de l'arbre intermédiaire peuvent glisser dans deux glissières verticales, et la dynamo tout entière dans un support à glissières. Le poids de l'arbre intermédiaire, ainsi que celui de la dynamo, sont partiellement contrebalancés par des contrepoids qui peuvent être réglés comme il le faut pour donner la tension convenable aux courroies, c'est-à-dire une tension de 540 kilogrammes sur celle de la dynamo, et de 1 900 kilogrammes sur la courroie motrice.

» Les poulies sont réglées pour faire faire à la dynamo 50 révolutions par tour de la roue. A pleine charge, la vitesse de la dynamo est de 500 tours et sa capacité de 12 000 watts. Les appareils commutateurs sont combinés de manière que la dynamo travaille à partir de la vitesse de 330 tours par minute, et un régulateur automatique limite la force électromotrice à 90 volts quelle que soit la vitesse. Le circuit de la dynamo se ferme automatiquement à 75 volts et s'ouvre à 70 volts. Les balais oscillent automatiquement quand la charge varie.

» Les accumulateurs, au nombre de 408 en 12 batteries de 34, sont placés dans le sous-sol du château, réuni au moulin par des câbles conducteurs (fig. 4). Les 12 batteries se chargent et se déchargent en quantité; chaque élément a une capacité de 100 ampères-heure. Les caisses sont en verre, et le liquide recouvert d'une nappe de $0^m,006$ d'une huile dite *mineral seal* (sceau minéral), qui en empêche l'évaporation et prévient toute mauvaise odeur. Les appareils régulateurs, indicateurs de terre, etc., sont extrêmement soignés. »

Les différents appareils de distribution (fig. 5) comprennent les ampèremètres et voltmètres, employés pour la charge et la décharge des accumulateurs (A); des indicateurs d'intensité pour chaque batterie (B); un tableau de distribution (C); un indicateur du courant (D). Enfin une disposition importante dans une installation

de ce genre, permet l'introduction *automatique* de résistances dans le circuit, pour maintenir une différence constante du potentiel aux bornes du circuit d'utilisation quelle que soit la charge.

La résidence renferme 350 lampes à incandescence de 10 à 50 bougies, dont une centaine marchent en même temps tous les jours. Il y a de plus deux lampes à arc et trois moteurs électriques.

L'importance de l'installation, créée par M. Brush, justifie les nombreux appareils imaginés et employés pour la rendre efficace; la dépense occasionnée par leur établissement, répartie sur un si grand nombre de foyers lumineux, ne constitue pour chacun qu'un sacrifice acceptable; mais ceux qui sont tentés de marcher sur ses traces doivent ne pas perdre de vue, que presque tous ces appareils leur seront nécessaires même pour une installation ne comportant que quelques lampes.

UTILISATION DES

FORCES MOTRICES DU RHONE

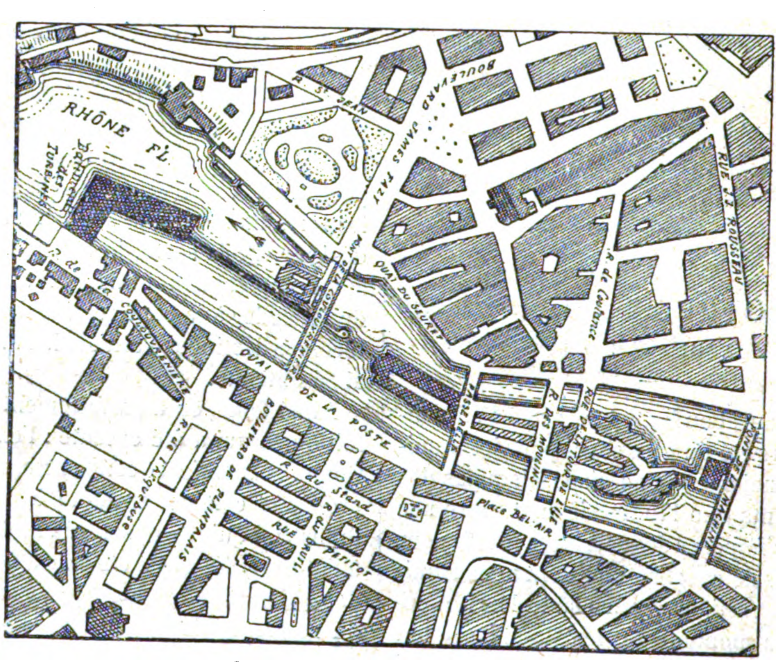
A GENÈVE

La distribution abondante des eaux d'alimentation a toujours été un gros souci pour les municipalités. Les anciens, qui ne disposaient pas des moyens puissants que l'industrie met entre nos mains, durent s'imposer des sacrifices inouïs pour doter leurs cités de canalisations dont nous admirons encore les vestiges. Pour établir leurs aqueducs, véritables monuments, les Romains « ont percé des montagnes, comblé des vallées, établi des canaux suspendus aux endroits où la terre manquait. » A tous les âges, on s'est vivement préoccupé de cette importante question, devenue de nos jours plus difficultueuse encore, par suite de l'accroissement extraordinaire de la population des grands centres. Aussi voyons-nous les gouvernements étudier les projets les plus divers, destinés à amener les eaux potables dans leurs capitales. Que n'a-t-on pas proposé pour Paris! Ne s'est-il pas agi, en effet, à un moment donné, de canaliser les eaux de certains lacs suisses pour les y conduire? En attendant la réalisation de ce curieux projet, les Suisses ont entrepris d'utiliser eux-mêmes les nombreuses sources que la nature leur a données; aussi pourrait-on citer un nombre incalculable de fabriques et d'usines empruntant l'énergie aux cours d'eau qui les avoisinent. Toutes les villes un peu importantes ont même établi des barrages dont ceux de Fribourg et de Genève donnent une idée très exacte. Les travaux accomplis dans cette dernière ville méritent certainement une mention spéciale, tant par leur parfaite exécution que par l'heureuse influence qu'ils ont exercée sur l'industrie genevoise en général. La réussite a d'ailleurs été si complète que la municipalité vient de décider la construction de nouvelles turbines, placées à côté de celles actuellement en fonctionnement, qui ne pouvaient plus suffire au service. Bien plus, M. l'ingénieur Turrettini propose l'établissement d'une nouvelle station en aval de Genève. A cet effet, on créerait, à trois kilomètres de la ville environ, une seconde force motrice de sept mille chevaux nets, que l'on transporterait par une canalisation électrique spéciale. La municipalité, confiante dans le succès d'une semblable entreprise, mais désireuse d'abord de connaître le résultat des premiers travaux, s'en est assuré la possibilité d'exécution, en achetant, dès 1884, les terrains nécessaires situés sur l'emplacement désigné. De la sorte, lorsque l'énergie disponible sera complètement utilisée, il sera toujours temps de procéder à la construction d'un barrage et des turbines destinées à utiliser la différence de niveau ainsi obtenue.

Ainsi donc, on a parfaitement lieu d'être satisfait de ce qui a été exécuté : l'expérience a sanctionné la théorie et cette entreprise mérite d'être proposée comme exemple à plus d'un centre industriel qui, disposant d'une force vive, hésite à l'utiliser. Ce qui a été fait à Genève peut l'être dans bien d'autres localités, comme cela ressort du remarquable travail que la ville de Genève a fait éditer elle-même sous ce titre : *Utilisation des forces motrices du Rhône et régularisation du lac Léman*. Cette magnifique publication dans laquelle sont décrits avec plans, cartes, dessins, les grandioses travaux que vient d'exécuter la municipalité genevoise, sous la direction de M. l'ingénieur Th. Turrettini, l'un des membres de son Conseil administratif, présente, comme le dit fort bien M. l'ingénieur Ed. Lullin, un grand intérêt dans sa partie technique, non seulement pour les ingénieurs, mais encore pour tous ceux qui s'occupent des travaux publics, ainsi que des questions relatives à l'assainissement des villes; elle offre à ceux qui aiment à étudier les questions financières d'utiles enseignements, en leur montrant la pleine réussite d'une grandiose entreprise industrielle, exécutée, en une forme et par des procédés nouveaux, par une simple municipalité, qui a su concilier une sage prudence avec une initiative hardie.



Le lac de Genève, malgré sa superficie relativement considérable, subit, à certaines époques de l'année, des variations de niveau souvent désastreuses pour les riverains. Alimenté principalement par le haut Rhône, dont les crues sont produites par la fonte des neiges et des glaciers des hautes vallées du canton du Valais, il est exposé à des fluctuations d'autant plus importantes qu'elles ont lieu plus tardivement dans l'année. Aussi, pour porter remède à cet état de choses et protéger les plantations riveraines menacées par les inondations, a-t-il été nécessaire de dégager les abords du Rhône à Genève, de manière à donner aux eaux du fleuve un écoulement plus facile. Ce travail a été rendu particulièrement aisé, grâce à la disposition du Rhône. On sait, en effet, que ce fleuve se divise, presque au centre de la ville, en deux bras à peu près égaux, entourant le quartier appelé *l'Ile*. Il devenait donc possible, pendant tout le cours d'exécution des travaux, de mettre l'un des bras du Rhône à sec, de manière à permettre de construire à ciel libre tous les bâtiments nécessaires. D'autre part, l'édification d'un barrage spécial, destiné à la correction et à la régularisation de l'écoulement des eaux du lac, appelait nécessairement celle d'une série de turbines utilisant la différence de niveau créée par le barrage. Enfin, comme complément de cette grande entreprise, on peut citer l'établissement, rendu dès lors possible, de tout un système de canalisations souterraines, consistant en deux vastes égouts collecteurs longeant les rives du lac et celles du Rhône.



Plan d'une partie de Genève

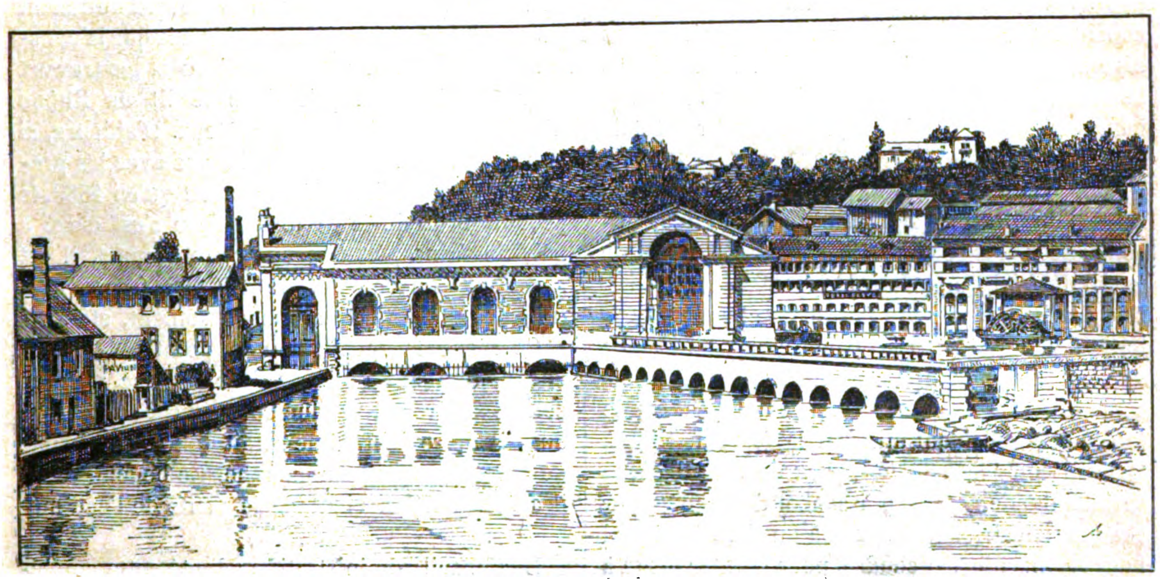
Montrant l'emplacement de la nouvelle usine

Ce n'est qu'en 1708 que Genève fut dotée de la première machine hydraulique; depuis lors, divers ingénieurs français contribuèrent à améliorer la situation qui n'a jamais, néanmoins, été fort brillante. En 1880, la municipalité se décida à construire, sur la rive gauche du Rhône, une nouvelle usine hydraulique à vapeur, destinée à élever 12000 litres par minute dans un réservoir de création récente aussi, placé en aval de Genève, sur la colline du bois de la Bâtie. Cette dernière entreprise ayant été rémunératrice, la ville consentit à entreprendre le transfert de la machine hydraulique au-dessous du pont de la Coulouvrenière, pour y utiliser, au moyen d'une vingtaine de turbines, toute la force du bras gauche du Rhône, en conservant le bras droit pour la régularisation des eaux du Léman, au moment des hautes eaux et des crues subites d'été. Actuellement la moitié des turbines fonctionnent : le bâtiment qui renferme la première série est établi en travers du bras gauche du fleuve ou bras gauche d'amenée; « les autres séries sont placées en retour d'équerre, c'est-à-dire en prolongement de la digue longitudinale séparant les bras du Rhône en continuation de l'Ile. Quant au moyen de distribution à l'industrie de la force motrice, non absorbée par les besoins de la ville en eau publique et en eau ménagère, le système de la transmission par câbles, qui avait ses raisons d'être à Schaffouse, Fribourg et à Bellegarde, a été écarté, comme ne pouvant être que d'un emploi trop limité et gênant, et il a été remplacé, par le système de la transmission, par l'eau sous pression. La préférence donnée, à Genève, à ce système, avait été mûrement étudiée, et elle a rencontré l'approbation générale des techniciens; la puissante éloquence des faits s'est chargée ensuite de

prouver par le succès la sagesse de ce choix. Ce succès a été d'autant plus grand et plus rapide, que le plan général des travaux a comporté la distribution des eaux, au moyen de deux canalisations, l'une à basse pression, l'autre à haute pression, fonctionnant respectivement avec des forces d'ascension de 60 mètres et de 140 mètres.

L'innovation d'une canalisation à haute pression a permis la facile restitution aux usines du Rhône de leur force motrice privée, et a été particulièrement favorable au développement de l'industrie genevoise.

Le plan général comportait enfin tout un ensemble de travaux des caractères les plus divers, et exigeant toutes les ressources de l'art de l'ingénieur; à citer en particulier l'approfondissement, par voie de mise à sec, des deux bras du Rhône et la reprise en sous-œuvre des quais, ainsi que le transport ailleurs des grands bateaux à laver, etc., la construction de la grande digue longitudinale, munie de vannes de décharge qui réunit l'aval de l'Ile avec le bâtiment des turbines, le dragage de certaines parties du port et l'installation d'une puissante conduite d'aspiration amenant aux pompes de la Coulouvrenière les eaux pures du lac (1). » L'eau destinée à l'alimentation n'est pas, en effet, puisée directement au lieu où est établie la machine hydraulique,



Le bâtiment des turbines

bien que les égouts viennent se déverser en aval; une canalisation spéciale, coulée dans le lit du Rhône lui-même, mais parfaitement étanche, remonte le courant du fleuve, et vient chercher, en amont de tous les ponts, l'eau non encore souillée par les impuretés de toute nature qu'elle rencontre dans son passage à travers la ville.

Cette eau n'est pas envoyée directement aux fontaines publiques et aux particuliers : les turbines la font monter dans le réservoir construit antérieurement sur la colline de la Bôtie et servant déjà à la canalisation à basse pression. Mais bien que contenant cinq millions de litres, ce réservoir ne pouvait absolument plus suffire pour la canalisation à haute pression. Les vingt turbines projetées, devant donner une force motrice de 4 400 chevaux environ, le transport de cette énergie nécessitait la construction d'un vaste réservoir beaucoup plus élevé et plus vaste que celui de la Bâtie. On l'établit à quatre kilomètres de Genève, sur le coteau de Bessinges. Il a coûté 250 000 francs environ et peut contenir treize millions de litres d'eau.

Grâce à cette construction, les turbines peuvent travailler jour et nuit, et fournir aux diverses industries une force motrice effectivement plus grande et plus sûre qu'elles ne le feraient sans cela. L'installation de régulateurs de pression permet bien quelquefois d'éviter les frais considérables résultant de la création de réservoirs de grandes dimensions; mais lorsqu'il s'agit de hautes pressions, les accidents sont trop fréquents pour qu'on ne choisisse pas le système le plus sûr quoique le plus coûteux.

Bien que les travaux entrepris par la municipalité dans le lit du Rhône ne soient point encore

(1) *L'utilisation des forces motrices du Rhône*, par l'ingénieur Ed. Lullin.



entièrement achevés, on peut néanmoins parfaitement se rendre compte, dès aujourd'hui, de l'excellence des résultats obtenus. Des trois buts poursuivis, établissement d'un barrage pour la régularisation des eaux du lac, d'une usine hydraulique pour l'utilisation des forces motrices du Rhône, et d'un égout collecteur pour l'assainissement de la ville, il serait difficile de dire quel est celui qui n'a pas été pleinement atteint. On a constaté, en effet, au point de vue sanitaire, une amélioration sérieuse, le nombre des cas de fièvre typhoïde, par exemple, ayant très sensiblement diminué (12 et 9 cas seulement en 1888 et 1889). Quant aux applications industrielles des travaux hydrauliques, elles ont pris un développement considérable. Dès 1889, le nombre des moteurs divers, traduisant en forces motrices industrielles l'eau arrivant par les canalisations sous basse et haute pression, était de 216, avec une force totale de 156 486 chevaux.

Mais, comme le dit fort bien M. l'ingénieur, Ed. Lullin, on peut signaler à ce sujet deux circonstances plus remarquables encore au point de vue industriel que ce développement lui-même. En premier lieu, c'est le fait qu'une bonne distribution de force motrice peut rendre de grands services aux industries les plus variées, à la fois comme genre et comme force employée, car le tableau de celles qui utilisent la force de l'eau à Genève comporte 83 branches de travail d'une variété inouïe, et la puissance demandée par chaque industriel commence à un tiers de cheval pour les machines à coudre, pour monter jusqu'à 625 chevaux chez la Société d'appareillage électrique. En second lieu, il ressort d'une carte donnant les canalisations genevoises à haute et basse pression, que celles-ci comportent respectivement 79 et 76 kilomètres de développement, et se ramifient partout, et que la ville de Genève a été heureusement inspirée, en adoptant le mode de transmission de la force motrice par l'eau sous pression, puisqu'elle avait le bonheur de disposer en abondance suffisante d'une eau pure, ce qui lui permettait d'utiliser les mêmes canalisations pour l'alimentation et pour la force motrice.

Grâce à ces heureuses circonstances, l'usine hydraulique déjà construite est en demeure de fournir l'eau potable, non seulement aux habitants de la ville elle-même, mais à ceux des communes voisines et aussi de presque tout le canton. Ce service mérite d'autant plus d'être signalé que certaines parties étaient loin d'être favorisées à ce point de vue, et que, en cas d'incendie, par exemple, on aurait eu grande peine à combattre le fléau.

Il resterait à parler de la triple entreprise au point de vue financier. Quelques chiffres suffiront pour donner une idée du coût des travaux. Comme la régularisation des eaux du Léman intéressait aussi les cantons riverains, ils furent conviés à prendre à leur charge une partie des frais, soit 3/21 pour le canton de Vaud et celui du Valais ; la Confédération s'étant engagée d'autre part à solder les 7/21, la ville de Genève eut encore à sa charge les 11/21, soit 1 215 000 francs. Le coût total des travaux ayant été d'environ 7 078 000 francs, si l'on en déduit les 1 105 000 francs de subvention accordée par la Confédération et les deux cantons précités, il s'ensuit que la construction du bâtiment des turbines et les travaux considérables entrepris dans le lit du Rhône n'ont point été réellement coûteux. D'ailleurs, si l'on considère les résultats obtenus avec les premières turbines installées, on voit qu'en 1889, le produit brut de la vente de l'eau s'est élevé à 569 729 francs, et que sur cette somme, il est resté un bénéfice net de 137 135 francs tous frais déduits (entretien, amortissement, etc.).

Ce résultat cependant n'est point obtenu par une majoration du prix de l'eau motrice, puisque cette dernière est vendue 30 pour 100 au-dessous du prix de revient. Il ne serait donc pas possible de la donner meilleur marché. Le bénéfice dont il a été question vient de la vente de l'eau ménagère.

Le Conseil administratif a adopté cette combinaison dans le but d'encourager l'industrie en lui fournissant la force motrice à des conditions absolument exceptionnelles. Il n'a eu d'ailleurs qu'à se louer de cette initiative, comme le prouvent les résultats exposés plus haut.

La municipalité ayant, dès le mois de janvier 1883, ouvert un concours pour l'établissement des turbines motrices et des pompes, c'est la maison Escher Wyrs et Cie, de Zurich, qui obtint l'adjudication des travaux et s'en acquitta fort bien. Depuis leur construction, les turbines ont marché avec une régularité parfaite et leur entretien n'exige qu'un personnel très restreint.

En somme, les travaux relativement considérables, qui viennent d'être exécutés, ont de tout point confirmé les prévisions optimistes de leurs promoteurs, dotant la ville de Genève d'un nouvel élément de prospérité.

A. Berthier.



CHIMIE APPLIQUÉE

Un perfectionnement du travail des vins de Champagne et autres vins mousseux

Le détail le plus remarquable (aux yeux des personnes du monde et à ceux du chimiste ou du physicien), c'est le *dégorgement*.

Lorsque le vin est mis en bouteille avec la dose de sucre nécessaire pour produire une *bonne mousse,* il est très limpide; mais, à partir du moment où l'on a bouché la bouteille et soigneusement disposé les fils métalliques ou les ficelles nécessaires à la retenue du bouchon, le vin se trouble plus ou moins, et plus ou moins rapidement: le trouble devenait autrefois plus ou moins visqueux, plus ou moins crystallin, suivant des influences difficiles à bien connaître et surtout à mesurer.

La première est celle de l'*œnocyanine,* la couleur naturelle du vin de raisins noirs, dont il coule toujours une partie plus ou moins grande qui colore en rose le moût pressé doucement, afin de l'obtenir presque blanc en principe.

La seconde est celle du *bitétrabélate* de potasse (ou *tartre*), mêlé avec plus ou moins de *bitétrabéjiate,* ou malate. Ces deux sels se déposent en grains crystallins, connus de tout le monde, parce qu'ils se déposent dans presque tous les vins, blancs ou rouges, en une poussière brillante ou même en crystaux de plusieurs millimètres; j'en ai eu dans un vin rouge ordinaire, où ils atteignaient 12 millimètres.

Ces cristaux contiennent souvent les sels de chaux des mêmes acides, sels encore crystallins.

La troisième, et de beaucoup la plus importante, c'est l'influence du composé de tannin et de matière protéique, c'est-à-dire analogue à l'albumine du blanc d'œuf, dont il existe de nombreuses variétés passant de l'une à l'autre comme Protée, ce qui leur a fait donner le nom que je viens de rappeler.

Le tannate, de matière protéique, exerce la plus importante action dans la formation des dépôts; voici pourquoi :

Ce tannate, dans les meilleures conditions, n'est jamais crystallin. C'est toujours un composé *amorphe,* c'est-à-dire sans forme crystalline.

De plus, ce composé n'est jamais d'une nature bien définie: tantôt il est formé de *poids égaux* d'acide tannique et de matière albumineuse, tantôt les poids sont inégaux par suite de l'existence d'un *excès* d'acide ou d'un excès d'albumine.

Ce n'est pas tout: les deux constituants, l'acide et l'albumine, ne sont pas unis à l'*état anhydre* ou sans eau : ils contiennent des proportions plus ou moins grandes d'eau combinée suivant la nature du vin, et le composé se trouve alors en flocons plus ou moins volumineux, plus ou moins mous.

Enfin, dernière complication, la structure du composé varie par suite d'altérations plus ou moins profondes, dues aux actions *hydrolytiques,* dont on ne peut trop se préoccuper lorsqu'on veut comprendre les modifications incessantes des vins. (Voir mon Traité.)

Sous ces nombreuses et très diverses influences, on conçoit sans peine l'infinie variété de nature et surtout de forme des dépôts produits dans les vins au cours de leur existence.

Dans les vins mousseux, dont la fabrication peut durer plusieurs années, ces dépôts affectent deux états très distincts au point de vue du travail:

Ou ils sont crystallins, *sableux;*

Ou ils sont *visqueux,* gluants, capables d'adhérer au verre avec une force difficile à vaincre.

Les dépôts sableux tombent aisément, sans laisser de *masque* collé au verre.

Les dépôts visqueux, au contraire, sont toujours adhérents en très grande partie: le plus souvent, ils sont mêlés d'une certaine quantité de particules sableuses et ils présentent ainsi la plus grande variété de formes. Tantôt ils sont étalés en une pellicule homogène et régulière au *bas* de la bouteille (tenue horizontale), tantôt ils affectent l'apparence d'une *griffe* à plusieurs nervures et leur adhérence au verre est très grande.

Pour ne pas laisser établir cette adhérence et obtenir l'élimination du dépôt à l'époque de son achèvement, les bouteilles sont soumises à un travail spécial, et on peut dire acharné. On les met *sur pointe,* c'est-à-dire le bouchon en bas, sous une inclinaison d'environ 40 degrés, dans les trous de *pupitres:* et là, de temps en temps, un ouvrier *remueur* les prend deux à deux et, sans les redresser, leur donne des secousses rotatoires, par un assez vif *coup de poignet.* Ou bien on les place dans des machines par 12 ensemble et on leur imprime à la fois un mouvement de rotation et d'*électrisation.* Ce dernier terme (très inexact) signifie l'emploi des chocs assez vifs donnés au verre par de petits marteaux métalliques. Les vibrations imprimées au verre le séparent du vin pendant un temps très court (un millième de seconde), et le vide, ainsi produit, occasionne l'arrachement du dépôt que le vin entraîne avec lui.

Sans nous laisser aller trop loin dans ces explications nécessaires, en voici bien assez pour comprendre les efforts indispensables à la production de dépôts assez divisés pour tomber entièrement sur la face du bouchon en une sorte de boue laissant le vin parfaitement limpide et le verre sans aucun masque.

Alors se présente la nécessité de débarrasser la bouteille de cette petite masse de boue, réunie au bas de la *gorge* ou goulot de la bouteille, c'est-à-dire de pratiquer le *dégorgement*.

Opération merveilleuse, on peut le dire, et presque inconcevable *théoriquement*. En effet, on doit croire *a priori* vraiment impossible d'ouvrir la bouteille, toujours sur pointe, ou, si l'on veut, le bouchon en bas, de laisser au vin juste le temps d'expulser le dépôt avec les premières parties devenues mousse, et redresser la bouteille pour la fermer d'un bouchon propre et y conserver presque tout le vin parfaitement limpide.

Telle est pourtant l'opération couramment pratiquée sur toutes les bouteilles, avec une adresse de l'ouvrier dégorgeur assez grande, pour être appliquée par jour à 8 ou 900 bouteilles et même plus. L'opération ne semble pas le moins du monde pénible ni difficile au spectateur de passage, occupé de son plaisir, et n'ayant pas le moindre intérêt à la réussite.

Pour le négociant, la question est assez sérieuse. Le dégorgement lui cause une perte sensible. Chaque bouteille perd en moyenne 6 à 7 centilitres de vin achevé, bien mousseux, tombant d'une valeur maximum à celle du vin le plus ordinaire. La bouteille de 80 centilitres subit 6 à 7/80 soit 7,5 à 8,8/100 de déchet, ce n'est pas chose négligeable.

M. Armand Walfard (de la maison V[e] Binet fils et C[ie]) et MM. Imbert frères de Saint-Chamond (Loire), viennent de diminuer cette perte, au moins des deux tiers, par une méthode simple dont voici le principe : Congeler un peu de vin dans le goulot de la bouteille au-dessus du dépôt, afin de rendre ce dépôt solide en quelque sorte et permettre son expulsion (son dégorgement) avec la moindre proportion de *bon vin* possible.

L'idée de MM. Walfard et Imbert peut être mise en pratique aujourd'hui, grâce au bon marché des agents de réfrigération. Le plus utile de ces agents, la dissolution saturée d'ammoniaque, permet d'abaisser à 20 degrés de froid une masse considérable de la solution aqueuse de *bhydrotriéfine* (glycérine) et en plongeant le goulot de la bouteille renversée droite dans cette solution, il suffit de 10 à 12 minutes pour obtenir la formation d'un glaçon de 6 à 8 centimètres cubes dans le vin au-dessus du dépôt.

La bouteille peut être alors remise dans sa position ordinaire et, à peine ouverte, débarrassée du dépôt par l'expulsion du glaçon et de 2 à 3 centimètres cubes de vin, soit en tout 10 à 11 centimètres cubes au lieu de 60 ou 70 du procédé ordinaire.

Ce procédé par congélation occasionne plusieurs avantages :

1° Il conserve à peu près 5 centilitres de vin mousseux 5/80 ou 6,25/100.

2° Le glaçon est formé d'eau presque pure : il laisse l'alcool correspondant, presque tout entier, dans la bouteille. C'est peu de chose, mais le vin est un peu plus alcoolique, d'une quantité appréciable.

3° Il permet un dégorgement plus facile parce que le glaçon formé de lamelles en tampon moelleux frotte l'intérieur du goulot en s'échappant et ne laisse aucune trace de dépôt sans obliger le dégorgeur à se servir de son doigt pour obtenir le même résultat.

Les inconvénients du procédé doivent être signalés : d'abord sa valeur n'est pas absolue. Si le dépôt n'est pas complètement détaché des parois et rassemblé parfaitement sur le bouchon, tout ce qui demeure adhérent au verre *au-dessus du glaçon* ne peut être entraîné. Le dégorgement en pareil cas est tout à fait manqué.

2° Il faut ne pas prolonger la congélation outre mesure parce que le glaçon devenant massif oppose une résistance insurmontable à son expulsion, et si l'ouvrier *électrise* la bouteille trop brusquement, le dégagement du gaz peut causer l'explosion et occasionner des blessures.

3° Le procédé entraîne une dépense notable.

Cette dépense n'atteint pas le prix du vin conservé. Le négociant obtient le dégorgement net et facile non seulement sans dépense, mais avec un bénéfice notable.

On ne s'étonnera pas d'apprendre que la dépense d'acquisition et d'établissement des appareils dépasse trente mille francs. La dépense de fonctionnement n'est pas moindre de 10 à 12000 fr. annuellement.

4° Le défaut le plus grave, c'est de ne pouvoir servir dans les maisons dont les caves ou celliers occupent des espaces très étendus. L'action réfrigérante de l'ammoniaque ne peut être produite à de grandes distances du moteur nécessaire à sa distillation.

L'usage du procédé sera restreint pour cette cause.



Nota. — Le dégorgement est supprimé dans le système des aphrophores imaginés par L. Jaunay et moi, dès 1857.

Non seulement le dégorgement, mais *tous les autres frais,* remuage, électrisage, et par conséquent pupitres, celliers immenses pour les contenir, etc., etc.

Les aphrophores, même en cuivre argenté, coûtent 2 *francs par litre de contenance:* ou 10 centimes pour tous frais. Ils en économisent de 40 à 80 suivant la qualité des vins.

Pour 1 million de bouteilles, ils peuvent donner 800 mille francs de bénéfices.

Messieurs les négociants, serai-je toujours *vox clamantis in deserto?*

II. — L'arsenic dans tout

Les lecteurs de mon âge n'ont pas oublié la boutade du chimiste appelé pour la défense de Mme Lafarge et s'écriant : L'arsenic est partout! Il y en a dans le fauteuil de M. le Président!

Le public d'alors a pu croire et a cru que le chimiste voulait seulement exagérer la puissance des méthodes chimiques, et ne nous forçait pas d'ailleurs à perdre confiance dans la sécurité dont nous jouissions avant le procès.

Mais voilà cette sécurité diminuée. L'arsenic, cet affreux poison, nous enveloppe de toutes parts. Nous sommes exposés à l'absorber par tous nos pores... ou à peu près.

Heureusement *à peu près!* Car il n'en faut pas beaucoup pour donner la mort, et vraiment il est nécessaire de se tenir au courant de ses faits et gestes, si l'on veut dormir tranquille!

En quoi consiste cet arsenic? C'est l'oxyde d'une sorte de métal nommé *arsenium* (1); il est composé de :

arsenium	75	poids	ou 1	équivalent
oxygène	24	—	ou 3	—
	99			

cet oxyde, très peu soluble, est cependant très vénéneux. Et il vient de montrer une fois de plus sa redoutable puissance dans des conditions intéressantes pour tout le monde.

La ville de Boston a passé longtemps pour la plus salubre de toutes les villes du monde entier (c'est un Américain qui le dit). Mais dans ces dernières années, tout à coup, la mortalité s'y accrut en proportion terrifiante, au point de susciter dans le peuple l'idée d'un empoisonnement public. Ce qui se présente toujours en pareil cas.

(1) Beaucoup de chimistes nomment indifféremment arsenic l'arsenium, métal corps simple et l'oxyde d'arsenium ou acide arsenieux.

Craft, chimiste américain, frappé des effets incontestables d'une cause évidemment générale, examina la substance où toutes les autres viennent se confondre, la poussière des rues, et y trouva de l'arsenic.

D'où venait ce poison minéral, vaporisable à la température rouge? Des cheminées innombrables qui versent dans l'atmosphère les produits volatils de la combustion des houilles toujours mêlées de sulfure de fer (*pyrite*), où l'analyse trouve presque toujours des traces appréciables de sulfure d'arsenium, ce dernier brûle dans l'air en donnant :

$$AsS^2 + O_7 = AsO^3 + 2\,SO^2.$$

AsO^3 tombe en une poussière blanche disséminée dans les parcelles charbonneuses et peut, au bout d'un certain temps, se présenter *partout* dans la poussière en quantité très appréciable.

Vivre dans cette poussière, c'est devenir le sujet d'un empoisonnement lent, mais sûr, et l'augmentation de la mortalité dans la ville *la plus salubre du monde* s'explique trop clairement.

Paris va-t-il nous montrer la même cause de danger? c'est malheureusement possible. Nous le saurons bientôt par les travaux dont Craft va, dit-on, s'occuper avec Friedel à l'école des Mines.

Il y a de grandes chances d'apprendre bientôt l'existence de l'arsenic dans nos poussières comme dans celles de Boston, non pas en aussi grande proportion, mais en quantités saisissables.

Restera la question du véritable rôle hygiénique.

L'arsenium est très répandu. Tous les malades envoyés au Mont Dore, par exemple, boivent des traces de ce minéral dangereux, et *s'en trouvent bien.* Dans la plupart des sources d'Auvergne, on trouve de l'acide arsenieux ou de l'acide arsenique. L'eau thermale de Chaudesaigues en renferme. Et l'Auvergne n'est pas privilégiée. Dans la plupart des sources ferrugineuses, on trouve *partout* des traces de ces corps.

Tant qu'ils ne dépasseront pas une certaine limite dans les poussières parisiennes, ils seront une cause de salubrité plutôt qu'un danger réel.

Mais s'ils atteignaient une proportion nuisible, il faudrait en venir à supprimer certaines houilles dont l'analyse dresserait en peu de temps le catalogue exact. Ce serait une gêne pour les industries, mais une gêne momentanée. Les houilles arsenicales une fois connues, on les remplacerait par celles dont l'arsenium n'est *pas du tout* l'un des constituants.

E. Maumené.



QUELQUES FAITS D'INSTINCT

MIS EN FACE DU TRANSFORMISME (1)

TROISIÈME FAIT

Comment se comporte le moineau dans la construction du nid, la ponte et l'éducation des petits

Il me suffit de placer sur ma fenêtre une boîte fermée, avec une ouverture latérale, pour attirer un couple de moineaux. La construction du nid, la ponte, l'incubation marchèrent rapidement, et l'éclosion des petits me surprit par son apparente précocité. Un beau jour, je vis les moineaux porter au nid de petites chenilles, et il n'y avait pas une semaine que je les avais vus porter encore des herbes sèches et des plumes.

Comme les petits, nouvellement éclos, ont besoin de passer la nuit sous les ailes de leur mère, j'attendis quelques jours avant de les introduire dans ma chambre. Alors je plaçai le nid à découvert, sur ma table, afin de mieux observer les détails de mœurs. Je vis se reproduire beaucoup de faits que j'avais déjà remarqués chez le gobe-mouches. Pour les soins de propreté, je constatai une différence. Les petits moineaux laissent échapper la fiente en l'absence des parents, mais jamais dans la chambre à coucher. Le nid du moineau se compose, en effet, d'une coupe où repose la couvée et d'une avenue couverte qui y conduit (2). Or, quand un des petits éprouve quelque besoin, on le voit se soulever, sortir à reculons de sa couchette, satisfaire son besoin au milieu de l'avenue d'herbes sèches, et rentrer au gîte en marchant sur le dos de ses frères et se glissant au milieu d'eux. Les parents, à la plus prochaine visite, donnent d'abord la becquée, puis saisissent l'ordure au départ et nettoient l'avenue. Le matin, lorsque j'ouvrais ma fenêtre pour donner accès aux parents, il y avait parfois 5, 6 crottes et davantage, disséminées aux abords du nid; à chaque voyage du père ou de la mère, il en disparaissait une, et le ménage était bientôt net et propre.

Les petits avaient grandi et s'étaient envolés. Je remis, à la même place, sur la fenêtre, la boîte qui avait servi d'attraction une première fois, et je fus agréablement surpris de voir, au bout de peu de jours, une semaine au plus, les moineaux apporter du foin pour commencer un nouveau nid. Je voulus mettre à profit cette bonne fortune pour observer les détails de la construction du nid et de la ponte. Dans ce but, je remplaçai la première boîte, dont toutes les parois étaient fixes, par une autre à charnière dont je pourrais soulever le couvercle, pour inspecter l'intérieur. Le nid, à peine commencé, fut aisément transbordé, et le second logis substitué au premier. Les moineaux acceptèrent l'échange, et continuèrent à apporter des matériaux. Le troisième jour, le dessous de l'avenue était seul construit, et la place de la coupe future était seulement dessinée par quelques herbes disposées en cercle.

Quelle ne fut pas ma surprise de voir le lendemain un œuf déposé au fond de la boîte, sur la planche nue! J'étais habitué à voir les oiseaux finir leur nid avant de pondre, et mon étonnement était grand. Sans doute, j'avais vu des oiseaux, dénichés au milieu de leur ponte, construire à la hâte un nid imparfait destiné à recevoir les œufs déjà développés dans l'ovaire. Mais ce n'était pas le cas. Aussi, je crus d'abord à un accident de ponte prématurée qui ne se renouvellerait pas.

Or, en ouvrant la boîte, chacun des jours suivants, je vis successivement apparaître 2, 3, 4, 5 œufs, tous sur la planche nue. En même temps que s'effectuait la ponte, les deux moineaux apportaient des matériaux pour continuer le nid, et, lorsqu'elle fut complète, l'avenue était perfectionnée, et de petites herbes s'entrecroisaient au-dessous et à l'entour des œufs. Deux ou trois plumes tout au plus se mêlaient aux fines herbes.

Une autre observation me causa encore quelque surprise. Je croyais que la femelle, après avoir pondu son dernier œuf, commençait immédiatement à couver. Or, j'avais aperçu 5 œufs dans le nid vers 8 heures du matin, et la femelle était absente dans l'après-midi. J'en conclus qu'elle pondrait un sixième œuf le lendemain, et, ce jour-là, je reconnus qu'elle couvait avec ses 5 œufs de la veille. L'incubation n'avait donc pas commencé immédiatement après la ponte finie.

D'autre part, la construction du nid se poursuivit encore pendant toute une semaine, et je m'expliquai alors comment, la première fois, l'éclosion des petits avait suivi de si près l'achèvement du nid.

Je signalerai encore quelques traits des plus intéressants :

Plusieurs jours de beau temps suivirent l'éclosion, et le père et la mère s'envolaient, chacun

(1) Suite, voir page 100.

(2) La forme du nid est variable suivant sa position. Mais on peut toujours distinguer les 2 parties mentionnées.



de leur côté, en quête de nourriture. Mais voici venir des jours froids et pluvieux (fin de juin et commencement de juillet 1890). Comment sortir de ce mauvais pas? Il faut à la fois couver les petits, pour les tenir chauds, et chercher des vivres pour les nourrir. La solution du problème n'est pas bien difficile, et pourtant j'ai éprouvé une douce jouissance à le voir résolu sous mes yeux. Pendant plus d'une heure, j'ai suivi à ma fenêtre les allées et venues des parents. Lorsque le père arrivait au nid avec la becquée, la mère sortait pour chasser, et le mâle couvait les petits jusqu'au retour de la femelle. Celle-ci couvait à son tour pendant que le mâle faisait la chasse; et ainsi, alternativement, l'un et l'autre couvait et chassait. Et les chers petits étaient bien chauds et bien nourris.

Après les jours de pluie, vint un jour de temps sec où je pouvais sans inconvénient laisser ma fenêtre ouverte. J'introduisis les petits dans ma chambre, et je m'aperçus que le mâle apportait seul la becquée. La femelle, victime sans doute de quelque accident, ne reparut plus. Mais les petits n'eurent pas à en souffrir; car le mâle, redoublant d'activité, pourvut abondamment à leur nourriture et les mena à bon terme. Il est vrai que, touché de son zèle, je lui ai parfois allégé le fardeau de la paternité en émiettant du pain aux abords de son nid.

Enfin, les voilà grands; les ailes ont poussé, et je reconnais que le départ est proche, en entendant un ramage de circonstance, formé de cris doux et perçants, sorte d'invitation faite aux petits de prendre leur volée. Pendant que le mâle gazouille ainsi, il vient au bord du nid, s'envole à 2 ou 3 mètres, avec un battement d'ailes inaccoutumé, revient, repart et recommence une dizaine de fois, coup sur coup, ses allées et venues. Je suivais ce manège avec un vif intérêt, et le but de l'oiseau me paraissait évident. Enfin, je vis ce but atteint, et j'assistai successivement à trois départs. Voici la description de l'un d'eux: un petit est seul au fond du nid, et le mâle, à l'ouverture, lui gazouille son invitation de sortir. Le petit s'avance un peu, puis ouvre le bec pour réclamer de la nourriture. Le mâle s'éloigne en voletant, et revient aussitôt en accentuant son ramage. Le petit s'avance encore, bec ouvert; et le même jeu recommence quatre ou cinq fois. Le petit parvient ainsi à l'ouverture, et le mâle continue toujours son gazouillement et sa manœuvre. A la fin, le petit le suit dans son vol, et réussit à se percher sur une branche d'ormeau, et son père, que je vois empressé autour de lui, semble vraiment le complimenter et lui faire fête.

C'était le lundi 14 juillet que les jeunes moineaux avaient pris leur volée. J'enlevai le nid, le déposai à un coin de ma fenêtre, comme réserve de matériaux pour une construction future, et replaçai la boîte vide au coin opposé. J'espérais bien que le mâle retrouverait une femelle, et je comptais revoir le nouveau couple monter ménage au bout d'une semaine.

Et voilà que le lendemain, 15 juillet, j'entends de grand matin le moineau crier à ma fenêtre, entremêlant son piaillement ordinaire de cris plus faibles et plaintifs. C'est sans doute, pour les veufs de l'espèce, le signe qu'ils désirent convoler à de secondes noces. Toujours est-il que je vis apparaître une femelle, et le mâle lui fit les honneurs de son logis. Elle inspecta les côtés de la boîte, sauta dessus, entra dedans et parut satisfaite. L'accord était conclu, et, peu d'heures après, je voyais la femelle aller d'un coin à l'autre de ma fenêtre, portant triomphalement au bec des brins de paille dérobés au vieux nid, pour construire le nouveau.

Le premier œuf fut pondu le 20 juillet, encore sur la planche, et l'incubation commença le 22. Pendant sa durée, je me levai plusieurs fois de grand matin et je constatai que le mâle, à son réveil, vient relever la femelle qui a passé la nuit sur les œufs et se met à couver à sa place.

Le 30 juillet, le nid fut abandonné; et j'attribue cet abandon à la chaleur excessive de la journée. Ma fenêtre, exposée au midi, recevait en plein les rayons du soleil, et la boîte, placée à l'angle, subissait en outre la réverbération des murs. C'était une étuve où la couveuse ne pouvait demeurer, et où les petits, d'une organisation si délicate, après huit jours d'incubation, ont dû périr sous leur frêle enveloppe.

J'appris ainsi, trop tard, hélas! qu'un abri contre les ardeurs du soleil était une précaution nécessaire pour assurer l'éclosion des petits.

Réflexions à propos des mœurs du gobe-mouches gris et du moineau domestique

Je ne m'arrêterai pas à discuter les nombreux faits d'instinct mentionnés dans les deux articles précédents; je cueillerai seulement dans ce double récit les plus intéressants; et d'abord, ce fait du gobe-mouches femelle se servant du mâle comme intermédiaire pour transmettre aux petits les produits de sa chasse. L'accident qui a modifié sa ligne de conduite n'était probablement jamais

arrivé à un gobe-mouches, et il ne peut être ici question de progrès successifs, accomplis pendant des milliers de générations. Or, du premier coup, sans aucune hésitation, les deux oiseaux pratiquent dans la perfection l'échange de bec à bec, au milieu de leur vol. L'instinct qui les meut n'est donc pas une *habitude acquise*. Nous voyons de plus la grande flexibilité de l'instinct, puisqu'il dirige l'animal, non seulement dans les circonstances normales de la vie ordinaire, mais dans toute sorte d'accidents, même les plus rares. Qui donc peut lui donner ainsi subitement l'intuition de ce qu'il doit faire et l'adresse de l'exécuter? Qui donc, si ce n'est Dieu, pour qui rien n'est imprévu et dont la douce Providence sait parer à tous les accidents?

Je viens de parler d'intuition chez l'oiseau, et vraiment je ne puis admettre que l'instinct soit toujours et totalement aveugle, comme beaucoup le prétendent. Du moins, est-il nécessaire d'établir des distinctions.

Si, par intelligence, on entend la raison avec ses idées générales et ses déductions logiques, l'animal n'est pas intelligent ; mais, si l'on entend simplement la faculté de connaître, il faut la lui accorder. Voyons dans quelles limites : La perception des sens ne peut lui être refusée, ni l'imagination qui conserve et reproduit les images perçues. Saint Thomas reconnaît de plus dans les animaux deux autres facultés qu'il appelle estimative et mémoire. L'estimative s'appuie sur la perception des sens et la dépasse, parce qu'elle perçoit des rapports entre les objets sensibles, rapports déterminés et concrets, saisis non par voie de raisonnement, mais par une intuition directe. La perception de ces rapports est conservée par la mémoire, comme les simples images des objets par l'imagination.

A l'appui de cette doctrine, je citerai le fait du gobe-mouches qui, après avoir essayé en vain d'introduire un gros papillon dans le gosier de ses petits, vole sur la fenêtre, frappe l'insecte contre la pierre, lui brise une aile, et le rapporte ainsi amoindri, pour qu'il soit avalé. Le moineau m'a offert un fait analogue. Vers la fin de l'éducation de la seconde couvée, lorsque le mâle, privé de sa compagne, était chargé de tout l'entretien de la famille, je le vis une fois présenter à l'un des petits un morceau de pain trop gros. Comme celui-ci, après plusieurs efforts, ne pouvait l'avaler, le père le lui retira du bec, prit son vol et revint peu après lui rapporter le morceau diminué, et après le lui avoir donné, il l'enfonça d'un coup de bec jusque dans le gosier. Ce trait final me fit sourire. Il me paraît évident que, dans la circonstance, l'oiseau sait ce qu'il fait. Sans doute, il ne possède pas les notions générales de cause et d'effet ; mais il a l'intuition immédiate de ce qui convient, dans les cas particuliers, et le stimulant intérieur, l'instinct qui le pousse à agir, n'est pas entièrement aveugle.

J'ajoute que l'instinct n'est pas toujours fatalement déterminé *ad unum*, et que ses impulsions ne se succèdent pas nécessairement dans un ordre invariable. J'en trouve la preuve dans ce fait que le moineau commence à pondre dans un nid, soit à peine ébauché, soit construit à demi, et qu'il continue à le perfectionner pendant la durée de la ponte et de l'incubation.

Je ne prétends aucunement que l'animal jouisse de la liberté, mais je lui accorde une spontanéité d'actes et de mouvements, dirigée par la perception des sens et l'estimative, comme la liberté humaine est éclairée par le jugement et la raison. Sans doute, la fatalité ne disparaît pas de ses actes ; mais les impulsions de l'instinct, au lieu d'être déterminées absolument à l'avance et de se dérouler dans un ordre invariable, sont subordonnées aux perceptions et aux émotions de la sensibilité et jaillissent ainsi du fond de l'animal comme d'un principe d'initiative propre. Permettez-moi de citer à ce propos un fait que je n'ai pas vu de mes yeux, comme les précédents, mais que je tiens d'un bon vieil ami, le P. Gassie, dont je puis garantir la parole, comme la mienne propre. Voici ce qu'il m'écrivait au mois d'août dernier :

« Un jour, je chassais le lièvre, accompagné » d'un vieux chien courant. Celui-ci s'avança » jusqu'à une centaine de mètres dans un champ » rempli de chaume, puis recula brusquement, » portant sur la tête une perdrix qui poussait des » cris étranges, et qui ne tarda pas à s'envoler, » après avoir ainsi exposé sa vie pour sauver sa » couvée. Le chien revint vers son maître, la queue » et les oreilles basses, et n'osa plus s'aventurer » dans le chaume. »

Comme je n'ai jamais entendu raconter aucun fait semblable, et que pourtant la rencontre d'un chien courant et d'une perdrix avec sa couvée doit se produire fréquemment, j'en conclus que l'amour maternel, même pour les individus de même espèce, peut éclater en transports de courage variés, fruits d'une véritable inspiration du moment et non d'une fatalité inflexible.

Je terminerai cette note par quelques réflexions générales sur la détermination de l'espèce en zoologie.

D'ordinaire, on définit l'espèce par la similitude des organes ; mais, jusqu'où doit aller cette similitude? Il est difficile de le préciser, et par suite, les déterminations spécifiques qui reposent sur cette base unique sont souvent sujettes à contestation. Par exemple, un squelette fossile possédera un doigt de plus qu'un autre ; on en fera, sans difficulté, une espèce différente ; et pourtant nous savons que parmi les hommes, les sexdigitaires ne constituent pas une espèce distincte. Ainsi en est-il de beaucoup d'autres différences qui ne sont pas vraiment spécifiques.

Pour les animaux qui vivent encore à la surface de la terre, on donne comme caractère spécifique la fécondité continue dans l'union des individus semblables ; et les expériences faites jusqu'ici confirment l'exactitude de ce caractère; mais il est d'un emploi long et difficile, souvent même impossible. Et puis pendant combien de générations devra-t-on prolonger l'expérience ?

Il nous semble qu'on devrait recourir plus qu'on ne fait aux mœurs des animaux et spécialement à leurs industries pour délimiter les espèces. Nous admettons dans les animaux, outre le corps, un principe simple qui l'anime, principe actif et sensible, principe supérieur à la matière, qui la domine et l'organise, qui dirige ses mouvements et ses fonctions, en un mot, qui est l'âme et la maîtresse pièce de l'édifice. Il paraît donc bien rationnel de chercher dans l'âme de l'animal sa vraie caractéristique. C'est ce qu'on a fait pour l'homme en le définissant un animal raisonnable.

Sans nul doute, dira-t-on; mais l'âme ne se voit pas, et elle se reflète dans le corps qu'elle a façonné ; et en étudiant les organes corporels, nous jugeons l'ouvrier à ses œuvres, soit; mais vous ne le jugez que dans une partie de ses œuvres et dans la partie la plus accessible aux influences du milieu, du climat et de tous les agents extérieurs, c'est-à-dire, dans la partie la plus sujette aux variations. Ne serait-il pas préférable d'étudier l'âme des bêtes dans ses manifestations les plus élevées, dans ses mœurs et son industrie, et de déterminer l'espèce par les instincts ?

A cette question, l'on peut répliquer encore : Pour étudier directement les mœurs et les industries des animaux, il faudrait vivre au milieu d'eux et les suivre dans toutes les phases de leur développement, travail long et difficile, auquel supplée l'anatomie, en nous permettant de deviner leurs habitudes, d'après l'examen des organes.

Nous accordons que les connaissances anatomiques et physiologiques donnent des indications précieuses ; mais est-il vrai que l'organisme détermine complètement les instincts des animaux ? Nous ne le pensons pas et nous citerons, à l'appui de notre opinion, les admirables souvenirs entomologiques de M. J. H. Fabre. Il a reconnu, par exemple, que dans le genre Sphex, chaque espèce est limitée à un régime invariable (1). Peut-on dire que cet instinct du chasseur de préférer un gibier à un autre soit déterminé par l'organisme de la larve ? Nullement, puisqu'elle s'accommode volontiers de proies différentes. M. J. H. Fabre a réussi, en effet, à élever beaucoup de larves en leur servant des mets absolument nouveaux pour elles, qu'elles acceptaient sans répugnance aucune.

Si la restriction dans le choix des vivres n'est pas déterminée par l'organisme, elle l'est moins encore par le fameux principe de la lutte pour la vie, puisque la variété dans le régime est plus avantageuse que l'uniformité, au point de vue de la concurrence vitale. D'où vient donc que tel hyménoptère chasse invariablement ou le grillon, ou le criquet, ou la mante religieuse, sinon d'une tendance originelle appartenant en propre à son espèce et pouvant servir à la caractériser.

« Je réclame, dit M. Fabre, une classification » où les aptitudes de l'insecte, son régime, son » industrie, ses mœurs aient le pas sur la forme » d'un article antennaire. »

De son côté, M. Z. Gerbe, dans un article sur les oiseaux (2), s'exprime ainsi : « Les mœurs » des oiseaux ont plus d'une fois servi à faire » classer dans son propre groupe naturel telle » espèce dont la place paraissait douteuse. Si » quelques auteurs ont réussi mieux qu'on ne » l'avait fait avant eux, à instituer des familles » ou des genres naturels, c'est que bien souvent » ils ont consulté les mœurs des espèces. »

Ce que M. Gerbe affirme du groupement des espèces en genres et en familles, nous le disons à plus forte raison de la détermination même des espèces. Car si les analogies tirées de considérations anatomiques et physiologiques peuvent suffire à diviser régulièrement le règne animal en embranchements, classes et familles, nous croyons qu'elles sont parfois insuffisantes pour établir les distinctions spécifiques. On est, en effet, obligé de recourir alors à des caractères d'une importance secondaire qui sont sujets à varier, et ces variations accidentelles portent certains naturalistes à rejeter la fixité des espèces

(1) Souvenirs entomologiques, 3e série, pag. 314.

(2) Dictionnaire d'histoire naturelle de d'Orbigny, art. *Oiseau.*



et à les regarder comme indéfiniment transformables. Je ne dis pas qu'ils aient raison; mais leurs objections perdraient de leur force et s'évanouiraient peut-être, si les caractères spécifiques étaient tirés des mœurs et des industries beaucoup plus fixes que les détails de conformation de tel ou tel organe. Nous proposerions donc, pour l'espèce zoologique, la définition suivante :

L'espèce est l'ensemble des individus qui, soumis aux mêmes influences, manifestent les mêmes instincts, spécialement dans les actes qui se rapportent aux fonctions de reproduction.

Pour mettre notre pensée plus en relief, prenons un exemple parmi les oiseaux.

Dans le genre Turdus de Linné se trouvent comprises 3 espèces communes dans notre pays : Le merle (*turdus merula*), la draine (*turdus viscivorus*) et la grive commune (*turdus musicus*). Ces 3 espèces actuelles peuvent-elles être considérées comme dérivant d'un type unique, par une suite de transformations qui ont constitué d'abord des variétés, puis des races et enfin des espèces différentes ? Si l'on n'envisage que la couleur des plumes, la longueur relative de certaines rémiges et autres caractères analogues, employés pour distinguer ces espèces, on pourra discuter indéfiniment, et attribuer les variations aux causes invoquées par les partisans de l'évolution; mais si l'on considère les mœurs des oiseaux, leur chant, leurs nids, leurs œufs, leurs habitudes diverses, alors qu'ils sont placés dans les mêmes circonstances, la discussion me paraît impossible.

Lorsqu'on a fait un peu connaissance avec les oiseaux dans les champs et les bois, il suffit d'entendre une modulation de l'un d'eux pour le reconnaître immédiatement. Eh bien ! je le demande, quelle influence peut exercer sur la nature de cette modulation la lutte pour la vie ou le principe de la sélection ?

Au lieu du chant, considérez le nid de chacun de ces oiseaux. Impossible de les confondre. Et pourtant ils ont sous le bec les mêmes matériaux, puisqu'ils nichent souvent dans le même taillis. Ils en choisissent de différents et de semblables, mais ils les agencent de telle sorte qu'on reconnaît l'ouvrier au premier coup d'œil jeté sur son ouvrage. Eh bien ! je le demande de nouveau, quelle influence peut exercer sur cette œuvre de l'artiste, la lutte pour la vie ou le principe de la sélection ?

Mais allons plus loin. A ne voir que le corps de l'oiseau, la grive se rapproche du merle par la taille, de la draine par le plumage, et l'on serait tenté de la considérer comme un intermédiaire entre les deux. Mais la conclusion est tout autre, si l'on écoute le chant et si l'on regarde le nid. Les modulations du merle et de la draine sont peu nombreuses et assez semblables. Le chant de la grive est tout différent et très varié, d'où son nom de grive musicienne (*turdus musicus*).

Les nids du merle et de la draine se composent également de 3 couches, l'extérieure formée de substances diverses où domine la mousse pour le merle et le lichen blanc pour la draine ; l'intermédiaire formée de terre détrempée et l'intérieure de plusieurs couches de fines herbes. Le nid de la grive, au contraire, n'a que 2 couches distinctes, l'extérieure semblable à celle du merle et l'intérieure qui est un mortier de bois pourri, sur lequel reposent directement ses beaux œufs bleus tachés de noir. La grive ne peut donc, en aucune façon, être considérée comme un intermédiaire entre la draine et le merle.

A ceux qui néanmoins persisteraient à faire descendre ces 3 oiseaux d'un ancêtre commun, en s'appuyant sur les principes de Darwin, je me contenterais de montrer les nids de la grive et du merle, si semblables au dehors, si disparates au dedans, et je les prierais de m'expliquer comment la sélection et la lutte pour la vie ont pu opérer cette transformation d'industrie.

P. A. Leray, *Eudiste.*

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 Aout 1891

Présidence de M. Duchartre

Un nouveau chalumeau à essence minérale. — M. Paquelin, poursuivant les expériences qui lui ont mérité une juste notoriété, présente à l'Académie un chalumeau.

L'appareil comprend trois organes essentiels : le chalumeau proprement dit, un carburateur, une soufflerie à double vent.

Le chalumeau est formé d'un seul tube, comme le chalumeau à bouche des bijoutiers. Le bec a ceci de caractéristique, qu'il émet deux sortes de flammes : une flamme centrale, à pointe très effilée, et de petites flammes latérales, en forme de pétales ou de couronne suivant la direction de leurs canaux, ces dernières servant à amorcer la première et à en entretenir l'activité.

Le carburateur sert à trois usages : 1° à mélanger air et vapeur d'essence en quantités variables à volonté; 2° à dépouiller le combustible de tous ses éléments utilisables; 3° à régler à volonté la longueur de la flamme du chalumeau. Ces résultats sont obtenus simultanément au moyen de deux robinets et d'un saturateur. L'un des

robinets, dit *doseur-mélangeur*, a une structure spéciale; l'autre est de type courant.

Le doseur-mélangeur, en raison de la double canalisation de son boisseau et de la rainure oblique de sa clef, distribue l'air de la soufflerie partie à l'intérieur du carburateur, partie directement au chalumeau, de façon à modifier le mélange au gré de l'opérateur.

Le saturateur présente deux dispositions: ou bien c'est un tube plongeur, dit *bourbouilleur*, à extrémité inférieure recourbée, terminée en cul-de-sac et percée de trous horizontaux alternants; ou bien c'est un injecteur pulvérisateur dit *système Giffard*, par exemple. Dans le premier cas, l'air qui est distribué au carburateur est porté directement jusqu'au fond et dans toute l'étendue du liquide combustible; dans le second cas, il pulvérise le liquide, en vase clos, en même temps qu'il s'imprègne de ses vapeurs.

En tournant progressivement la clef du robinet doseur-mélangeur, on arrive aisément à réaliser les conditions d'une parfaite combustion; c'est ce dont on est averti par l'aspect même de la flamme. Celle-ci, d'abord largement teintée de blanc et fuligineuse, va s'épurant jusqu'à devenir d'un bleu violet et d'une grande limpidité. A ce point, elle a son maximum d'intensité calorifique (1800° environ).

En ouvrant plus ou moins le deuxième robinet, qui est de type ordinaire, on allonge ou on raccourcit à volonté la flamme.

En modifiant les rapports entre la section de l'orifice central du bec et celle de ses trous latéraux d'amorçage, on obtient des flammes de diamètres différents, depuis 1^{mm} à la base jusqu'à 3^{mm}, 4^{mm} et au-delà.

Recherches nouvelles sur l'atmosphère solaire. — M. Deslandres a été chargé d'organiser à l'observatoire de Paris un service nouveau pour les recherches spectroscopiques, et il a appliqué la photographie à la méthode indiquée par M. Jansen pour relever la chromosphère et les protubérances; il a réussi à photographier les raies permanentes du spectre; il a obtenu ainsi des raies qui offrent des intensités différentes de celles que l'on peut constater, par les observations basées sur la seule visibilité. Il a même reconnu dans la partie ultra violette, invisible, deux raies permanentes nouvelles. Il a, en plus, constaté une prédominance marquée des raies attribuées au calcium; les vapeurs correspondantes s'élèveraient donc plus haut que l'hydrogène, ce qui renverse les idées reçues sur la composition de l'atmosphère solaire.

Remarques au sujet de la vitesse énorme d'une protubérance solaire observée le 17 juin 1891. — M. Jules Fenyi donne la description de la célèbre protubérance solaire observée le 17 juin dernier, à Kalocsa, remarquable par la violence de l'éruption qui l'a produite et par la vitesse avec laquelle elle s'est développée. Diverses considérations le conduisent à admettre des forces autres que les mouvements atomiques, pendant l'expansion des gaz; il se demande pourquoi on n'aurait pas recours pour expliquer ces phénomènes aux forces électriques, bien connues par les expériences faites, et qui produisent dans la nature des effets mystérieux, soit par leur apparition prompte et inattendue, comme dans les boules de feu, soit par leur puissance illimitée dans les tempêtes.

M. Ribaucour étudie les congruences formées par des cercles orthogonaux, auxquelles il a donné le nom de systèmes cycliques. — Détermination mécanique de l'enchaînement des atomes de carbone dans les composés organiques. Note de M. G. Hinrichs. — M. Schneider s'occupe du système artériel des isopodes. — Sur l'accroissement de la coquille chez l'*helix apersa*. Note de M. Moynier de Villepoix. — M. Manuel Périer rappelle que, dans son application du cautère Paquelin à la pyrogravure, il a fait breveter une disposition qui consiste à faire passer par le manche de l'instrument un courant d'air réfrigérant.

BIBLIOGRAPHIE

Œuvres de M. Georges Ville. — **Les engrais chimiques, entretiens agricoles.** Tome Ier. *Les principes et la théorie* (3 fr. 50), librairie agricole 26, rue Jacob; librairie Masson, boulevard Saint-Germain; librairie Baschet, 12, rue de l'Abbaye, Paris.

M. Georges Ville, l'ardent promoteur de la culture aux engrais chimiques, publie une nouvelle édition générale de son œuvre qui comprendra 11 volumes: le dernier sera comme un memento de toute la doctrine du maître.

Nous avons sous les yeux le premier: *Les engrais chimiques, entretiens agricoles donnés au champs d'expériences de Vincennes:* il contient les conférences de 1868 et les controverses de l'auteur avec M. Barral.

A cette époque on n'aurait osé prédire à M. Georges Ville le succès ou plutôt le triomphe de ses théories.

Le célèbre chimiste a opéré dans l'agriculture une révolution sans exemple dans l'histoire; c'est assurément l'un des faits les plus remarquables de notre siècle.

Le Végétarisme et le Régime végétarien rationnel, dogmatisme, histoire, pratique, par le Dr Bonnejoy. Introduction, par le Dr Dujardin-Beaumetz, membre de l'Académie de médecine, 1 vol. in-16 de 341 pages de la *Bibliothèque scientifique contemporaine*, (3 fr. 50), librairie J.-B. Baillière et fils.

Il se fait, en France, un certain mouvement en faveur du végétarisme. Le livre du Dr Bonnejoy est le premier qui soit publié chez nous sur cette matière. On y trouve exposé l'historique de cette question et l'apologie de ce système que l'auteur suit avec rigueur et qu'il voudrait voir se généraliser.

Manuel pratique de l'installation de la lumière électrique; stations centrales, par J. P. Anney, ingénieur électricien (7 fr.). — Bernard Tignol, éditeur.

Dans un premier volume dont nous avons rendu



compte précédemment, M. Anney a énuméré les règles pratiques concernant le montage des appareils de lumière électrique privés; il traite aujourd'hui des stations centrales, c'est-à-dire des installations publiques.

Après avoir donné la description de tous les genres de distribution ayant reçu des applications industrielles, il indique les meilleures conditions d'établissement des distributions d'électricité, des stations centrales, des canalisations et des installations intérieures chez les abonnés.

S'en tenant à la ligne qu'il s'était tracée dans la première partie de l'ouvrage, et qui a été fort appréciée, il ne décrit aucun appareil et ne donne aucune théorie. Son travail essentiellement pratique rendra d'incontestables services aux personnes ayant à s'occuper de ces questions si complexes, et pour lesquelles on était obligé jusqu'à présent de consulter cent ouvrages divers.

Cours complet de viticulture, 3e édition, par G. Foex, Paris, Masson; Montpellier, Coulet.

M. Foex, professeur de viticulture à l'École d'agriculture de Montpellier, a fait paraître, il y a quelques années, un Cours complet de viticulture, résumé lucide et à la portée de tous de ce qu'il était utile de connaître dans le domaine viticole. L'apparition de cet ouvrage, coïncidant avec les nouvelles invasions de maladies cryptogamiques et la nécessité de la défense contre le phylloxera, lui donnait une singulière actualité. Aussi la première édition en fut-elle rapidement enlevée, et la seconde ne tarda pas à avoir un sort tout aussi heureux. L'auteur vient d'en faire paraître la 3e édition, considérablement augmentée, ce qui n'est pas une formule banale.

M. Foex a donné, en effet, des additions notables aux premières éditions de son bel ouvrage, qui contient aujourd'hui 950 pages. Elles portent principalement sur la partie ampélographique et les maladies de la vigne. Pour la première, il s'est servi de l'important travail de M. Viala, *Une mission en Amérique,* et il a donné de nombreux renseignements sur les caractères des espèces américaines et sur les nouveaux cépages proposés aux viticulteurs.

Le chapitre relatif aux engrais de la vigne a été notablement remanié, à la suite des récents essais tentés sur cette question. Au sujet des maladies cryptogamiques de la vigne, l'expérience a montré quelles étaient les meilleures formules pour vaincre le mildiou et le black rot, et M. Foex n'a pas manqué de les faire connaître; il donne aussi de nouvelles indications sur la chlorose, le ver blanc, la cochilis. Enfin un chapitre nouveau fournit d'intéressants détails sur la culture de la vigne en serre.

De nombreuses gravures parlent aux yeux et complètent l'ouvrage de M. Foex, qui est aujourd'hui un des résumés les plus complets que nous possédions de la science viticole. G. de Dubor.

Traité d'aérostation théorique et pratique, par Henry de Graffigny. — 1 volume in-12, avec 77 figures dans le texte. (4 fr.) Paris, Baudry et Cie, éditeurs, 15, rue des Saints-Pères.

M. de Graffigny a écrit ce traité à l'usage des Sociétés d'aérostation françaises et étrangères, des aéronautes professionnels, des élèves aérostiers et des amateurs. Il constitue, nous dit-on, le *vade-mecum* le plus complet et le mieux renseigné sur la question, qui ait été publié jusqu'à présent.

Profanes en ces matières, nous l'avons parcouru avec intérêt; il nous en reste cette impression, que l'art pratique de l'aéronautique est absolument dans l'enfance. Si les efforts de tous les aérostiers de profession, munis de titres, de grades, de galons, n'en sont arrivés qu'à cela, un peu plus de modestie ne leur messiérait pas.

Mais nous croyons que M. de Graffigny, aérostier militaire, n'a pas cru opportun de tout dire; l'aérostation scientifique, l'aérostation militaire doivent avoir d'autres secrets.

Un chapitre sur l'aviation, la science de l'avenir, et un appendice rempli de statistiques et de documents intéressants, terminent le volume.

Flore médicale, par M. A. Sada, chargé de la partie administrative des jardins coloniaux de Pondichéry, 2e fascicule (1 fr.) à Pondichéry, imprimerie Rattinamodeliar.

Nous avons rendu compte du 1er fascicule de ce nouvel ouvrage lors de son apparition, du but que se propose l'auteur, et du plan excellent qu'il s'est tracé. Il poursuit son œuvre d'érudition en nous donnant aujourd'hui une monographie de l'aristolochia indica.

Réunion du Comité international permanent pour l'exécution de la Carte photographique du Ciel à l'observatoire de Paris, en 1891, publié par l'Académie des Sciences. Gauthier-Villars et fils.

Resumen de la observaciones meteorologicas efectuadas en la Peninsula y algunas de sus islas adjacentes, 2 volumes, années 1887 et 1888. — Publié par l'Observatoire de Madrid. — Madrid, imprimerie de Rafael Marco y Vinas.

Hacienda y comercio de Costa Rica. Memoria presentada al Congresso nacional por el doctor don Panfilo J. Valverde, secretario del Estado. — San-José de Costa-Rica.

Commission de géologie et d'histoire naturelle du Canada. Rapport annuel, volume III, 1re et 2e partie 1887-1888, avec atlas, publié par ordre du Parlement. Ottawa, Canada.

Utilité des abeilles en horticulture, par V. Brandicourt, Amiens, bureau de *l'Auxiliaire de l'Apiculteur,* 19, rue Vascosan.

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

SOLEIL

Zodiaque Lion
Ꞧ 10 h. 30 m.
Ⓓ + 9° 23
Lever 5 H. 13
Coucher 6 h. 48

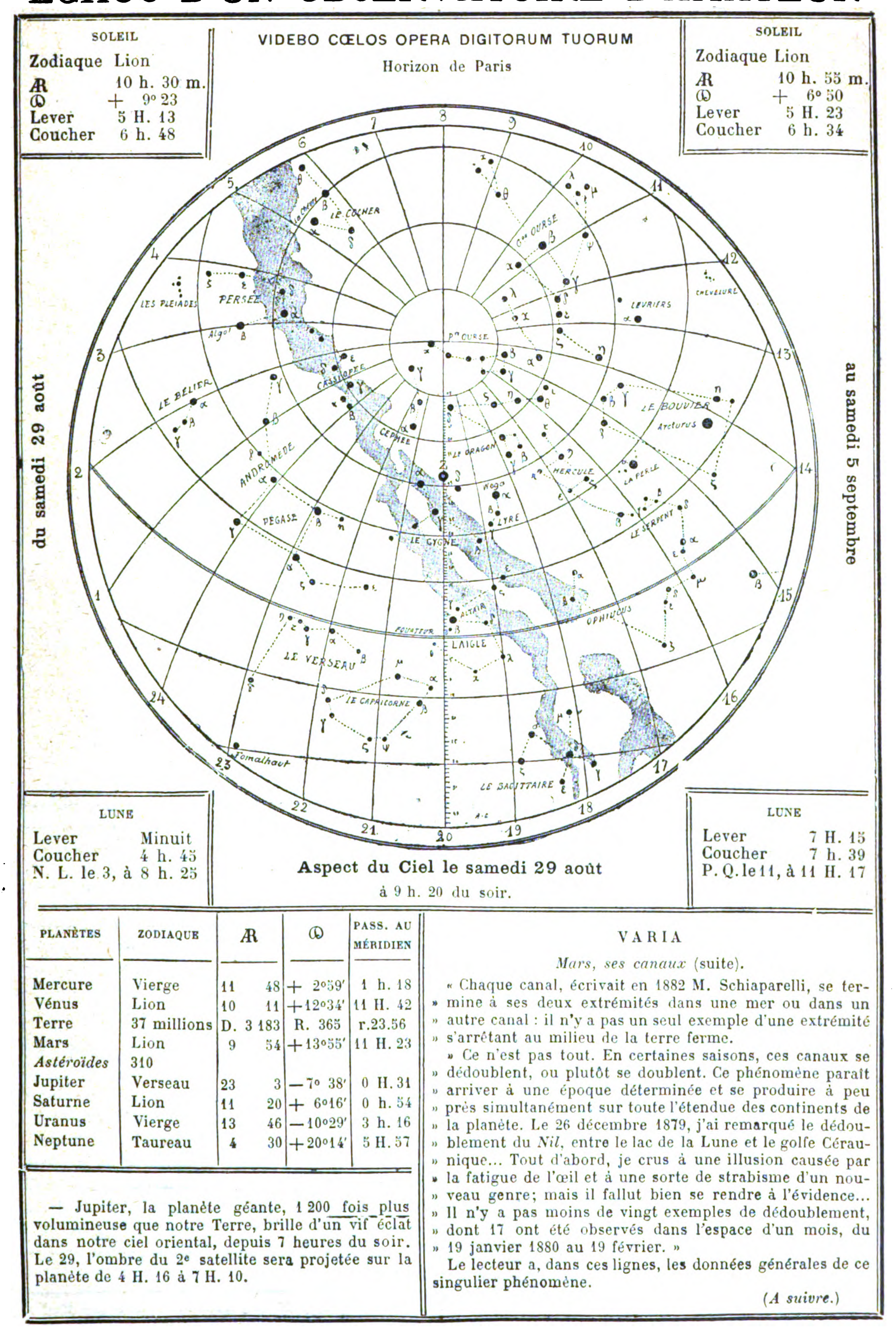
VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL

Zodiaque Lion
Ꞧ 10 h. 55 m.
Ⓓ + 6° 50
Lever 5 H. 23
Coucher 6 h. 34

du samedi 29 août



au samedi 5 septembre

LUNE

Lever Minuit
Coucher 4 h. 45
N. L. le 3, à 8 h. 25

Aspect du Ciel le samedi 29 août

à 9 h. 20 du soir.

LUNE

Lever 7 H. 15
Coucher 7 h. 39
P. Q. le 11, à 11 H. 17

PLANÈTES	ZODIAQUE	Ꞧ		Ⓓ	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Vierge	11	48	+ 2°59′	1 h. 18
Vénus	Lion	10	11	+12°34′	11 H. 42
Terre	37 millions	D. 3	183	R. 365	r. 23.56
Mars	Lion	9	54	+13°55′	11 H. 23
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	23	3	— 7° 38′	0 H. 31
Saturne	Lion	11	20	+ 6°16′	0 h. 54
Uranus	Vierge	13	46	—10°29′	3 h. 16
Neptune	Taureau	4	30	+20°14′	5 H. 57

— Jupiter, la planète géante, 1 200 fois plus volumineuse que notre Terre, brille d'un vif éclat dans notre ciel oriental, depuis 7 heures du soir. Le 29, l'ombre du 2e satellite sera projetée sur la planète de 4 H. 16 à 7 H. 10.

VARIA

Mars, ses canaux (suite).

« Chaque canal, écrivait en 1882 M. Schiaparelli, se termine à ses deux extrémités dans une mer ou dans un » autre canal : il n'y a pas un seul exemple d'une extrémité » s'arrêtant au milieu de la terre ferme.

» Ce n'est pas tout. En certaines saisons, ces canaux se » dédoublent, ou plutôt se doublent. Ce phénomène paraît » arriver à une époque déterminée et se produire à peu » près simultanément sur toute l'étendue des continents de » la planète. Le 26 décembre 1879, j'ai remarqué le dédou- » blement du *Nil*, entre le lac de la Lune et le golfe Cérau- » nique... Tout d'abord, je crus à une illusion causée par » la fatigue de l'œil et à une sorte de strabisme d'un nou- » veau genre; mais il fallut bien se rendre à l'évidence... » Il n'y a pas moins de vingt exemples de dédoublement, » dont 17 ont été observés dans l'espace d'un mois, du » 19 janvier 1880 au 19 février. »

Le lecteur a, dans ces lignes, les données générales de ce singulier phénomène.

(A suivre.)

PETIT FORMULAIRE

Hippocras. — Les hippocras sont des liqueurs, autrefois très renommées, mais dont l'usage s'est presque complètement perdu de nos jours.

En vocici la recette d'après un livre publié en 1737, époque où ces liqueurs étaient encore fort à la mode.

Pour l'hippocras blanc, il faut prendre deux pintes de bon vin blanc, une livre de sucre, une once de cannelle, un peu de macis, deux grains de poivre blanc entiers et un citron partagé en trois quartiers: laissez infuser le tout pendant quelque temps; puis vous passerez votre hippocras à la chausse, qu'il faut pendre en lieu où l'on puisse mettre un vaisseau au-dessous pour recevoir votre liqueur, et la tenir ouverte par le moyen de deux petits bâtons; vous le passerez trois ou quatre fois, et soit à ceci, ou à pareille chose, si votre liqueur ne passe pas bien, ajoutez-y un demi-verre de lait; et cela fera tout l'effet que vous pouvez souhaiter.

On peut donner l'odeur du musc et de l'ambre à cet hippocras, en y mettant un grain pilé avec du sucre et enveloppé de coton que vous attacherez à la pointe de la chausse où vous le passez.

Pour l'hippocras clairet, prenez du vin paillet, et sur une pinte, par exemple, mettez-y demi-livre de sucre, que vous casserez par petits morceaux, la moitié d'un citron, trois ou quatre clous de girofle, un peu de cannelle, trois ou quatre grains de poivre blanc et de coriandre, quelques amandes concassées; faites infuser le tout pendant une heure et demie, l'ayant bien remué et mêlé; puis vous le passerez à la chausse, comme ci-dessus.

Pour l'hippocras rouge, mettre deux pintes de bon vin dans une terrine; ensuite, pilez un demi-gros de bonne cannelle, un grain et demi ou deux grains de poivre blanc, la moitié d'un brin de poivre long, la moitié d'une petite feuille de fleur de muscade, et environ plein la coquille d'une noix de coriandre; le tout pilé à son particulier, puis mettez une livre ou cinq quarterons de sucre seulement, concassé dans le mortier, et ensuite six amandes douces, aussi concassées; ajoutez-y un demi-verre de bonne eau-de-vie, et mettez tout cela dedans votre vin. Laissez infuser le tout pendant une heure, l'ayant couvert et bouché, suivant le vaisseau où vous l'aurez mis; vous remuerez un peu de temps en temps avec une cuiller, pour faire fondre le sucre. Étant infusé, vous y mettrez un demi-verre de lait; ensuite vous le passerez à la chausse, comme les autres. Si vous voulez lui donner de l'odeur, cela dépend de vous. Il faut remettre deux ou trois fois la première liqueur qui tombe dans la chausse, jusqu'à ce qu'elle soit bien claire; ensuite, mettez une bouteille dessous la chausse avec un entonnoir, quand elle sera pleine, vous la boucherez bien.

Voici maintenant quelques recettes de M. de Brévans.

Pour l'hippocras aux épices, mettre infuser pendant huit jours, dans 10 litres de vin rouge ou blanc de Bordeaux ou de Bourgogne :

Cannelle de Chine pulvérisée........	6 gr.
Muscades..........................	1 gr. 50
Macis.............................	1 gr. 50
Girofle...........................	1 gr. 50

Tirer au clair, et ajouter 1^{kg},350 de sucre fondu dans une très petite quantité d'eau, puis 0^{lit},580 d'alcool à 80°; coller fortement; après huit jours de repos, filtrer et mettre en bouteille.

Pour l'hippocras à l'orange, prendre les mêmes quantités de vin, de sucre et d'alcool que pour la recette précédente, en remplaçant les épices par vingt oranges coupées en tranches; faire infuser pendant huit jours, et opérer comme ci-dessus.

Pour l'hippocras à la vanille, on suit les indications données pour la préparation précédente. On aromatise la liqueur avec 6 grammes de vanille du Mexique pilée avec le sucre.

Pour l'hippocras supérieur, faire infuser pendant huit jours dans 10 litres de vin de Chablis vieux :

Cannelle de Ceylan en poudre......	3 gr.
Macis.............................	1 gr. 50
Muscade...........................	1 gr. 50
Amandes amères pilées.............	6 gr.
Vanille pilée avec le sucre..........	10 gr.

Tirer au clair, ajouter 1^{kg},800 de sucre fondu dans un peu d'eau et 1 litre d'alcool à 85°. Opérer comme plus haut.

Pour le vin de cerises :

Cerises............................	25 k.
Groseilles.........................	5 k.

Écraser le tout ensemble dans une petite cuve. Laisser fermenter trois jours, et ajouter 500 centilitres d'alcool à 80°. Au bout de six jours, le liquide est tiré au clair, et pour chaque litre, on ajoute 5 kilog. de sucre. Le vin est alors mis dans un tonneau avec des épices : macis, poivre long, cannelle, coriandre, etc., suivant le goût. (*Revue vinicole.*)

Moyen de rendre le ciment Portland inattaquable par la gelée. — Un ingénieur autrichien, M. Reinhofer, a constaté que l'addition d'une certaine quantité de soude cristallisée, dissoute dans l'eau, rend le ciment Portland parfaitement inattaquable par la gelée.

Le mortier, soumis à l'expérience, se composait de 1 litre de ciment de Portland, 1 litre de chaux et 3 litres de sable de rivière, mélangés avec une dissolution de 1 kilogr. de soude dans 3 litres d'eau. Ce mortier, après exposition pendant 14 heures et demie à un froid dont l'intensité maxima avait atteint — 31°5, fut introduit dans un four où il resta pendant trois heures. A la sortie du four, la prise du ciment était absolument intacte, et cette conservation doit être attribuée à la présence de la soude.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

Distance de Rigel. — Cette magnifique étoile du bas de la constellation d'Orion, étoile de toute première grandeur, vient d'être soumise à des mesures très délicates par M. D. *Gill*, au Cap de Bonne-Espérance et par M. W. *Schur*, à Gœttingue. Deux petites étoiles de huitième grandeur, visibles à côté de Rigel, ont servi pour ces mesures. Pendant que M. Gill trouve une faible parallaxe négative, causée, dit M. Schur, par une légère erreur de réduction, ce dernier trouve une très faible parallaxe positive. La conséquence est que, malgré son éclat, β Orion ou Rigel se trouve être sans doute l'une des étoiles du ciel les plus éloignées. (*Ciel et Terre.*)

MÉTÉOROLOGIE

La production artificielle de la pluie. — Le Congrès des États-Unis a voté, il y a quelques mois, un crédit pour la poursuite d'expériences tendant à provoquer les chutes de pluie par des explosions produites à grande hauteur dans l'atmosphère.

Nous lisons dans l'*Électricité* que le premier auteur des expériences sur l'emploi de ballons chargés de dynamite, pour la production de la pluie, est M. le professeur Charles Myers, de Francfort, petite ville de l'État de New-York, qui ne compte pas plus de 3 à 4000 habitants et est construite sur les bords de la rivière des Mohicans. Les ballons sont fabriqués dans un ravin situé derrière la petite ferme qu'exploite l'inventeur de ce singulier procédé. Il a établi une machine pour vernir les étoffes de ces ballons, qui ont chacun 3 mètres de diamètre et sont remplis de mélange détonnant. Il y met le feu avec une petite cartouche de dynamite enflammée électriquement. Les deux fils qui conduisent le courant servent à régulariser l'ascension.

Le bruit de l'explosion est terrible et s'entend à des distances immenses. L'éclat de la lumière produite par l'union des deux gaz est excessivement intense.

On a fait des expériences à Washington, devant des officiers et des météorologistes. Un lot de cent ballons a été expédié au Texas, où l'on va essayer de soutirer la pluie du ciel.

Mais, au Texas, on ne se bornera point à lancer des ballons explosifs; on fera partir des bombes chargées de dynamite, enlevées par des cerfs-volants électriques. On enverra aussi dans les airs des masses de poudre qui seront lancées par des mortiers spéciaux.

D'après les renseignements reçus jusqu'à présent sur les essais déjà tentés, ces expériences n'auraient pas donné des résultats bien probants, quoique, dans certains cas, la pluie soit survenue en effet, quelques heures après les détonations.

Ciel et terre donne une étude très intéressante de ces questions et n'encourage pas beaucoup à poursuivre les expériences, car elles sont onéreuses et ne donneront sans doute aucun résultat. Lorsqu'il y a des probabilités de pluie, dit l'auteur de l'étude, des explosions en précipiteront peut-être la chute, mais, lorsqu'il fait trop sec pour pleuvoir, ni la poudre à canon, ni la dynamite ne tireront de l'air l'humidité qu'il ne renferme pas.

Nous trouvons, signalé dans le même recueil, le fait qui paraît avoir donné naissance, en Amérique, à l'idée que les décharges d'artillerie provoquent la résolution des nuages en pluie. De divers côtés et différentes fois, on remarqua qu'après une matinée de 4 juillet (anniversaire de l'indépendance) bien claire, de la pluie survenait, et on attribua ce changement dans l'état du temps aux violentes canonnades exécutées à l'occasion de la fête.

M. Powers a écrit un livre, *War and the weather*, dans le but de prouver la valeur de cette croyance, et il apporte à l'appui de sa thèse le récit de certaines batailles entre les troupes américaines et mexicaines et entre les troupes fédérales et confédérées, lors de la guerre de Sécession.

L'auteur examine aussi les cas bien avérés de décharges d'artillerie non suivies de pluie, et il prétend qu'il faut attribuer ces exceptions à la circonstance qu'il n'y avait pas, alors, suffisamment de bouches à feu en action.

M. Powers donne un devis de ce que coûteraient deux expériences où l'on emploierait 200 canons de siège : la dépense s'élèverait à la bagatelle de 160000 dollars ou plus de 800 000 francs.

En Belgique, on serait bien heureux, lors de certaines années très humides, dit notre confrère de Bruxelles, de donner pareille somme pour *empêcher* la production de la pluie.

Si, ajoute M. Powers, le système que je préconise venait à se généraliser, le coût d'une « bonne pluie d'orage » ne dépasserait pas 21 000 dollars.

SISMOLOGIE

Un tremblement de terre en mer. — La traversée du trois-mâts anglais *Glenfinas*, qui vient d'arriver de Calcutta à New-York, après un voyage de cent vingt-trois jours, a été marquée par un incident des plus dramatiques dans l'océan Indien.

Le commandant du navire, le capitaine Davies,

rapporte que, le 7 avril dernier, vers cinq heures après midi, une violente secousse de tremblement de terre s'est fait sentir dans l'océan, à six cents milles environ de la côte de Java.

La mer était calme comme un miroir, raconte le capitaine Davies, l'atmosphère était lourde et humide, et il ne faisait pas le moindre vent. J'étais assis à table, mangeant tranquillement mon souper, lorsque tout à coup le navire s'est mis à talonner, tandis que toute la coque résonnait comme si elle venait de s'engager sur quelque récif de corail. Je me suis précipité sur le pont, et j'ai trouvé les hommes de service, qui n'avaient jamais assisté à un pareil phénomène, pâles de frayeur.

Le navire était ballotté de la proue à la poupe, et l'on eût dit qu'il allait être mis en pièces. J'ai fait jeter la sonde en toute hâte, et, après avoir constaté qu'il n'y avait pas de récif à côté de nous, j'ai rassuré mes hommes en leur expliquant que c'était un tremblement de terre et qu'il n'y avait rien à craindre. Les vibrations ont duré près de 5 minutes, et elles ont été suivies par le soulèvement d'une vague gigantesque. Le navire, d'ailleurs, n'a pas éprouvé la moindre avarie. Nous avons ressenti une autre secousse le 10 du même mois, mais elle était beaucoup moins violente que la première.

ÉLECTRICITÉ ATMOSPHÉRIQUE

Influence de la foudre sur les observations magnétiques. — Cette année, M. Moureaux a remarqué à plusieurs reprises, dans les courbes magnétiques du parc Saint-Maur, des troubles particuliers semblant provenir de la chute de la foudre dans un rayon dont la valeur numérique resterait à déterminer. Ces troubles, tout à fait exceptionnels l'an dernier, se sont produits très fréquemment cette année. Pendant ces agitations temporaires l'aiguille de contrôle en cuivre n'a donné aucun symptôme d'agitation.

Mais, par compensation, il n'a encore pu parvenir cette année à constater aucun rapport entre les tremblements de terre signalés et les agitations singulières qui avaient concordé l'an dernier avec le tremblement de terre en Algérie.

Singulier coup de foudre. — La publication médicale *The Lancet* rapporte les effets singuliers d'un coup de foudre qui atteignit un homme conduisant une faneuse : le cheval placé en tête de l'attelage fut tué sur le coup, mais le conducteur atteint par le fluide resta sur son siège la tête penchée en avant. Le Dr Palmer, appelé sur-le-champ, constata cent pulsations du pouls et quarante mouvements respiratoires, à la minute : les pupilles étaient dilatées, le regard vague et fixe, la conjonctive insensible au toucher et les muscles rigides. Il fit au patient des injections hypodermiques de brandy et d'ammoniaque et le frictionna vigoureusement. Après une demi-heure de soins, la victime sembla reprendre ses sens et, reconduite à son domicile, passa une nuit agitée; ce n'est que le lendemain que la connaissance revint.

La foudre et la lumière électrique. — Pendant un violent orage qui éclata sur Vienne, à 5 heures du soir, le 5 juillet, le ciel se couvrit d'une nuée si épaisse qu'il fallut allumer les lampes de l'hôtel de la Cour de Styrie. Le circuit électrique ne tarda pas à être foudroyé.

On vit les lampes pâlir comme si le mouvement de la machine s'était ralenti. Quelques-unes furent mises hors de service. En les examinant avec attention, on trouva que les fils de platine des attaches avaient été fondus et les filaments volatilisés. Le carbone s'était déposé sur le verre et l'avait noirci.

Les aérostats et la foudre. — Les ballons captifs devenus très à la mode, depuis le géant que Giffard a suspendu au-dessus de Paris, en 1878, ne constituent pas un divertissement aussi inoffensif qu'on est porté à le croire; la foudre semble les choisir comme objectif et en voici trois qui sont frappés, l'un à Turin, il y a six ou sept ans, l'autre à Barcelone quelques années après; enfin le ballon captif de Chicago vient de subir le même sort. Or, les ballons captifs n'abondent pas et trois tués en six ans, c'est une belle moyenne.

On est naturellement porté à croire que les ballons captifs, planant très haut au-dessus de la surface du sol, sont, comme les monuments élevés, plus exposés en raison de leur altitude; certes cette condition peut contribuer à les désigner au choix de la foudre, mais elle n'est pas la seule, puisque deux de ces ballons sur trois, et notamment celui de Chicago, ont été frappés quand ils étaient amarrés près du sol.

L'*Électricité* a recherché quelles pouvaient être les raisons de cette affinité entre la foudre et les aérostats captifs, et elle en donne une explication qui paraît plausible de tous points.

Si on fait passer un fil conducteur dans deux tubes de verre hermétiquement bouchés, de même longueur et de même diamètre, un même courant voltaïque assez intense produira des effets bien différents sur les deux parties emprisonnées, si l'on remplit un des tubes d'air et l'autre d'hydrogène. La partie du fil traversant le tube d'air étant protégée contre le refroidissement passera au rouge, tandis que l'autre restera à une température inférieure et ne rougira pas. L'hydrogène conduit si bien la chaleur que le refroidissement aura lieu comme si le fil était plongé dans l'eau.

La conductibilité électrique des différentes substances gazeuses ou liquides varie, comme on le sait, de la même manière que leur conductibilité pour la chaleur. On peut donc considérer comme démontré que l'hydrogène est un excellent véhicule de l'élec-

tricité. Les chimistes le savent si bien qu'ils assimilent ce gaz à un métal.

Des mesures prises directement par M. Wiedemann et d'autres physiciens ont directement prouvé que la distance explosive augmente lorsque l'on place les deux boules du diflagrateur dans une atmosphère d'hydrogène.

Or, à Chicago, le ballon secoué par la tempête s'est déchiré sur un poteau, et il résulte de tout ce qui précède que la colonne d'hydrogène sortant du ballon crevé a diminué la distance explosive de la nuée vers laquelle elle s'élevait. Les choses se sont passées de la même manière que si on avait armé le ballon d'une immense tige de paratonnerre qu'on aurait oublié de rattacher au réservoir commun. Tout ceci est éminemment logique et conforme à la théorie de la foudre telle que Franklin et les académiciens du XVIII[e] siècle l'ont établi.

On voit même de plus pourquoi les ballons captifs ont besoin de protection. Non seulement ils attirent la foudre, comme toutes les substances conductrices, et ils offrent une immense surface couverte de soie retenue par les mailles du filet, mais lorsqu'ils sont construits avec peu de soin, ils sont enveloppés d'une atmosphère d'hydrogène qui va chercher la foudre.

C'est probablement ce qui est arrivé aux ballons captifs de Turin et de Barcelone, dont l'enveloppe n'avait pas l'imperméabilité des ballons Giffard, dans la construction desquels le célèbre inventeur de l'injecteur avait employé toutes les ressources de son art. C'est sans doute à leur imperméabilité supérieure que ces globes immenses, dépassant trois ou quatre fois le volume de celui de Chicago, ont dû leur immunité.

Il n'est pas superflu d'ajouter que, même en ascension libre, les aéronautes feront bien de ne pas ouvrir sans ménagements la soupape de leur ballons lorsqu'ils passeront au-dessus d'un nuage orageux, car ils pourraient bien, par leurs effluves conductrices, provoquer quelque étincelle lorsque les variations de potentiel des couches d'air sont considérables.

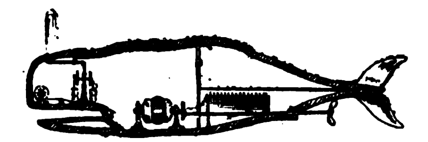
MARINE

Un nouveau bateau-baleine. — Nous parlions, il y a quelques jours, des whalebacks, ces horribles bateaux-baleines qui, sortis des lacs de l'Amérique, sont en train d'envahir les océans. Un de nos correspondants, M. de Kerjughall, auquel nos lecteurs doivent déjà un certain nombre de primeurs, nous signale aujourd'hui un autre bateau-baleine qui a aussi l'Amérique pour patrie et qui mérite beaucoup plus son baptême que les « cochons à vapeur » déjà trop célèbres.

Le nouveau navire n'est encore, il est vrai, qu'un jouet; mais qui oserait dire que petit poisson ne deviendra pas grand?

Il a été inventé par un M. Ellis de New-York.

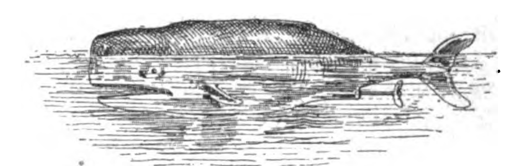
Ses flotteurs ont la forme d'un gros cétacé; une carcasse en bois ou en métal, recouverte d'un bordé, qui dans l'espèce est en liège, et qui pourrait être aussi bien constitué par des feuilles de métal, reçoit une peinture appropriée de façon à lui donner absolument l'aspect du monstre marin pris pour modèle. L'intérieur est divisé en compartiments étanches contenant : 1° des réservoirs à eau, 2° une dynamo avec accumulateurs actionnant une hélice,



Coupe du bateau

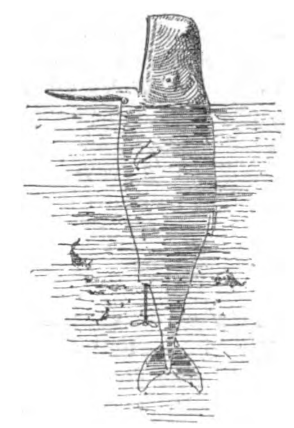
les nageoires pectorales, la queue et une pompe foulante qui projette deux gerbes d'eau par les évents. La mâchoire inférieure est articulée et peut s'ouvrir.

Le fonctionnement de l'appareil est des plus originaux : pour y pénétrer et en ressortir, on remplit



Le bateau en action

d'eau les réservoirs situés à la partie postérieure, le monstre prend alors une position verticale en tournant autour de la ligne passant par ses nageoires prise comme axe horizontal, la tête émerge alors en entier, la mâchoire inférieure rabattue forme



Le bateau relevé

l'entrée et une fois à l'intérieur, il suffit de mettre la pompe en mouvement pour ramener le système dans la position horizontale.

Si le bateau de M. Ellis n'est jusqu'à présent qu'un jouet, frère des célèbres poupées nageuses, il y a cependant quelque chose à retenir dans son idée : l'utilisation de la réserve d'air enfermé dans la tête et dans le corps du monstre, pour amener le

flottage de l'appareil, que leste automatiquement l'afflux d'eau entrant par la bouche. C'est une véritable cloche à plongeur, assez légère pour ne pas couler et lestée pour conserver son équilibre. Dans les bateaux de ce genre, on n'aura plus à craindre les voies d'eau, au contraire; mais gare aux fuites d'air.

Les vieux navires devaient quelquefois leur salut à leurs pompes d'épuisement qui rejetaient l'eau à l'extérieur; dans ceux-ci on aura à le chercher, en cas d'avaries, dans des pompes foulantes qui introduiront à l'intérieur l'air destiné à remplacer celui s'échappant par une blessure.

Explosion d'un navire ayant transporté du pétrole. — L'*Engineer* du 15 mai donne des détails sur l'explosion, dans le bassin de Newport (Monmoutshire), du navire à vapeur *Tancarville*, arrivé dans ce port depuis trois semaines, après avoir débarqué un chargement de pétrole dans un port de France. Ce navire était en réparation, se préparant à prendre un chargement de saumons d'étain. C'était un navire en fer, spécialement construit avec des soutes étanches pour le transport du pétrole non logé. Il était resté assez d'huile, adhérant aux parois de ces soutes, pour dégager de la vapeur en quantité suffisante pour produire un mélange explosif avec l'air. On suppose que l'inflammation a été déterminée par l'échauffement des rivets que les ouvriers frappaient pour l'exécution des réparations.

Il y avait près de 70 hommes travaillant à bord lorsque l'explosion s'est produite, à l'avant du navire, défonçant le pont, les murailles, et en projetant les débris à une grande distance avec une force extraordinaire. Les maisons ont été ébranlées jusqu'à un mille de distance. Un apprenti et quatre hommes ont été tués sur le coup; le nombre des blessés est considérable. Un homme a été projeté, horriblement mutilé, par une ouverture faite dans la muraille du navire; un autre a été lancé sur le toit d'un atelier. Cette catastrophe, survenue si longtemps après que les soutes avaient été vidées, prouve qu'il y a des mesures de précaution à prendre après l'opération.

L'absence de la sardine cette année. — Il résulte d'une lettre reçue de Bretagne par M. Chabot-Karlen que la sardine ne donne pas cette année; il y a bientôt deux mois que nos pêcheurs se sont consacrés à cette pêche sans recueillir seulement de quoi acheter le pain de chaque jour : nos marchés manquent de sardines et les usines chôment sur toute la côte. C'est la misère, la misère noire, qui ne peut qu'augmenter aux approches de l'hiver.

« Préoccupé de ce lamentable état de choses, M. le vice-amiral de Marquessac, préfet maritime, a voulu tenter une expérience de pêche au large. Après avoir invité à l'accompagner M. Guillard, dont il connaît le dévouement à la cause des pêcheurs, l'amiral est sorti sur le stationnaire le *Caudan*, remorquant cinq barques de Riantec et de Gâvres.

La sardine ne paraissant pas dans les coureaux, le *Caudan* a été dirigé plus au large, à l'est de Groix. A mi-distance à peu près entre Groix et Belle-Isle, dans le Sud, on a commencé à pêcher, et, fait significatif, par des fonds de 55 mètres. Au bout de deux heures environ, deux bateaux ont pris l'un 900 sardines, l'autre 1000.

C'est peu relativement, mais c'est beaucoup si l'on songe que l'expérience faite par M. le préfet maritime prouve qu'il y a de la sardine au large. Puisse cette nouvelle faire renaître l'espoir dans nos malheureux villages de la côte où l'on est menacé de manquer de pain; puisse l'intérêt témoigné par le préfet maritime aux marins et administrés, porter bientôt ses fruits! »

M. Guillard, dont il est ici question, est celui que la Société nationale d'agriculture a honoré d'une de ses plus hautes récompenses en 1890, pour ses heureuses recherches sur les nouvelles zones de pêche.

CHIMIE INDUSTRIELLE

La purification du bismuth. — Le bismuth renferme souvent de petites quantités de cuivre dont la présence, même à faible dose, est nuisible pour ses applications industrielles.

Il était donc nécessaire de trouver une méthode de purification permettant d'effectuer la séparation des deux métaux, dans des conditions avantageuses au point de vue commercial.

Jusqu'ici, on opérait l'élimination du cuivre par voie humide, procédé qui exige la dissolution de la totalité de l'alliage dont on précipite ensuite le cuivre à la manière ordinaire; c'était long et coûteux.

Pour arriver plus économiquement au résultat désiré, M. Edouard Matthey avait proposé la voie sèche, en 1887; son procédé de purification est basé sur la fusion avec le sulfure de bismuth. Cette méthode exigeant l'emploi d'une haute température pour fondre le sulfure, expose à des pertes sérieuses de métal par la volatilisation.

En cherchant à remédier à ce grave inconvénient autrement que par de minutieuses précautions, M. Matthey a été amené au procédé suivant, offrant une solution plus simple de la question, qu'il a présenté récemment à la Société royale de Londres :

On fait fondre l'alliage et on y ajoute un peu de monosulfure de sodium à une température un peu supérieure à son point de fusion. On a soin de remuer fréquemment la masse afin d'amener chaque partie de l'alliage en contact avec le sulfure fondu.

En analysant, après une heure d'agitation, un échantillon de l'alliage fondu, on constate une forte diminution de la proportion de cuivre.

En enlevant la pellicule des scories qui vient se former à la surface, puis ajoutant de nouveau une petite dose de monosulfure et agitant encore, on arrive à éliminer toute trace de cuivre et à obtenir du bismuth suffisamment pur pour les usages industriels. (*Proceedings of the Royal Society.*) M.

Corrosion du fer et de l'acier. — On a fait tout dernièrement, en Angleterre, quelques expériences pour constater la corrosion du fer et de l'acier en présence de certains agents chimiques. On a pris un morceau de tôle de fer et un morceau de tôle d'acier Bessemer et, après les avoir nettoyés, décapés et pesés, on les a placés dans un mélange d'argile et de sable additionné de certains sels, tels que carbonate et nitrate de soude, chlorhydrate d'ammoniaque et chlorure de magnésium, la terre étant maintenue humide. On a fait cette opération le 16 mars 1891.

M. F.-H. Williams, chimiste des forges de Riverside à Wheeling, qui a fait ces expériences, a retiré les plaques au bout de trente-deux jours, et les a pesées après les avoir bien nettoyées ; on a trouvé une diminution de poids de 0,84 0/0 pour le fer et 0,72 pour l'acier. Les plaques ont été remises de nouveau dans le mélange précédent, et, après une nouvelle période de vingt-huit jours, on les a pesées de nouveau. La perte de poids total, par corrosion, correspondant à un séjour collectif de soixante jours dans la terre imprégnée de sels, s'est trouvée de 2,06 0/0 pour le fer et de 1,79 pour l'acier.

Le miel artificiel. — A la dernière assemblée générale de l'Association bavaroise des représentants de la chimie appliquée, assemblée tenue le 17 juillet, M. Weigle, pharmacien, a parlé d'un produit lancé dans le commerce sous le nom de *miel de sucre*, et qui est un succédané du miel naturel. Ce miel artificiel, sorte de sirop, serait composé d'eau, de sucre interverti d'un peu de substance minérale et d'acide libre. Il aurait le goût et l'odeur du miel naturel. L'analyse chimique n'a fait découvrir dans la composition du produit aucun élément qui ne soit pas dans le miel des abeilles. Il n'y a ni dextrine ni saccharose, ni autre substance anormale. En un mot, c'est une imitation si bien faite, qu'elle ne se distingue en rien du miel véritable, tout en revenant bien moins cher.

M. Rayser confirme ces données et ajoute que si la fabrication du miel artificiel restait entre de bonnes mains, elle rendrait onéreux les soins minutieux de l'apiculture, et que l'abeille ne nous resterait indispensable que par la production de la cire.

Malheureusement, on peut prévoir que si cette fabrication devient courante, le miel de sucre prendra bien vite, dans le commerce des miels d'abeilles, la même place que la margarine dans le commerce des beurres.

VARIA

Un métal de couleur pourpre. — Des journaux étrangers annoncent que le professeur Roberts Austen aurait découvert un alliage d'une couleur plus éclatante qu'aucun de ceux obtenus jusqu'à ce jour; elle serait d'un riche pourpre, et, en faisant jouer la lumière entre deux surfaces de ce nouveau métal, on obtiendrait des teintes de rubis clair. Cet alliage assez précieux a une formule peu compliquée :

78 pour cent d'or pur et 2 d'aluminium. Si la proportion d'aluminium est réduite à 1 pour cent, l'alliage a la couleur d'or vert; quand on la porte à 90 pour cent, on obtient un métal très blanc et très dur.

Le Renne dans l'Alaska. — Le gouvernement des États-Unis a l'intention d'établir une station à l'île Saint-Laurent, dans la mer de Behring, afin d'y élever des rennes qui remplaceraient les chiens des Esquimaux dans la traction des traîneaux. On ferait venir de Sibérie un certain nombre de Samoyèdes avec leurs rennes et ces individus apprendraient aux indigènes de l'Alaska la manière d'élever et de dresser ces animaux. Aussitôt qu'on aura un nombre suffisant de rennes, on les distribuera dans l'Alaska et les stations arctiques des États-Unis. Les chiens disparaîtront pour faire place aux rennes qui, dans les cas pressants, pourront sauver les habitants de la faim. L'île Saint-Laurent est à environ 58 kilomètres des côtes d'Asie et à 80 kilomètres de la presqu'île d'Alaska, dans la mer de Behring. H. B. (*Revue des sciences naturelles.*)

CORRESPONDANCE

Pluie de chenilles

Dans la nuit du 31 juillet au 1er août, une pluie de chenilles s'est abattue sur une partie de la ville de Coonoor, Nilgiris (Indes). Le matin, d'abondantes chenilles couvraient le sol. Il est à remarquer que la pluie a été accompagnée d'un vent violent qui s'est fait sentir à plusieurs reprises.

HECTOR LÉVEILLÉ.

Les fourmis d'Amérique

J'ai lu avec le plus grand intérêt, dans le dernier numéro du *Cosmos*, la note de M. A. Vercontre au sujet de la mention que fait Pline dans son *Histoire des animaux*, des fourmis qui extraient l'or chez les Indiens septentrionaux.

Le même fait est signalé par Lucien dans son dialogue intitulé *Le Songe*.

Lorsque le savetier Micylle demande à son coq de le renseigner sur ces états précédents, celui-ci lui répond :

Συ; μύρμηξ Ἰνδιχός τῶν τὸ χρυσίον ἀνορυττονῶν.

Bien que d'un siècle environ postérieur au texte de Pline, celui de l'auteur grec offre cependant cet intérêt, qu'il parle de ce fait comme communément connu :

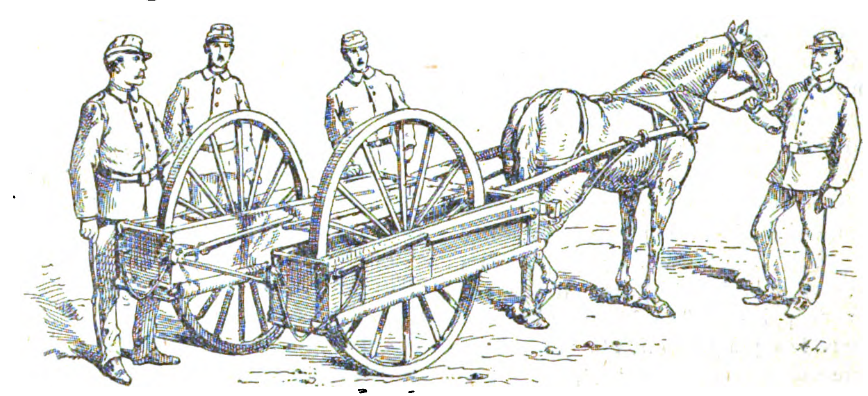
« Toi? tu étais une de *ces* fourmis indiennes qui déterrent l'or. »

R. Barbotin.

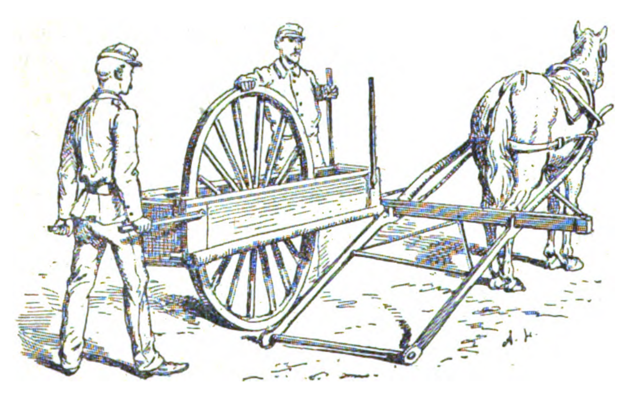
TRANSPORT DES PETITES MUNITIONS

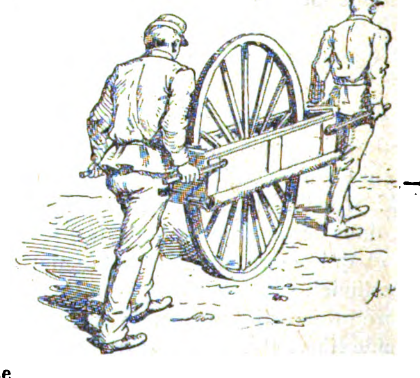
SUR LE CHAMP DE BATAILLE

Avec les armes à tir rapide, la consommation des munitions sur les champs de bataille atteindra des proportions considérables et dépassant de beaucoup le nombre limité de cartouches que le soldat peut porter sur lui. Aussi, dans toutes les armées, se préoccupe-t-on de la recherche des moyens à employer pour réapprovisionner les hommes, quand ils auront épuisé les munitions contenues dans leur sac.



En marche





Dans la zône dangereuse

Transport des petites munitions sur le champ de bataille

En marche, cette opération ne présente aucune difficulté ; les voitures sont là, et il suffit d'y puiser ; mais le problème est beaucoup plus compliqué lorsque les troupes sont engagées.

On ne peut faire avancer les animaux de traits qui forment les attelages à moins de 1800^{m} des positions ennemies, et cependant il faut que les fourgons puissent s'approcher jusqu'à 1 000 et même 500 mètres, si on veut que le soldat soit réapprovisionné sur l'emplacement même où il combat.

En France et en Allemagne, les munitions sont transportées par des voitures à bagages, dites de compagnie, que l'on conduit jusqu'à la limite de la zône rendue dangereuse par les coups de l'ennemi ; de là, des soldats spéciaux les portent aux combattants, qu'ils réapprovisionnent sur la ligne de feu même.

En Allemagne, ce sont des soldats choisis dans chaque compagnie qui font ce service ; en France, il est confié à des hommes de la réserve, porteurs de sacs contenant chacun 300 cartouches.

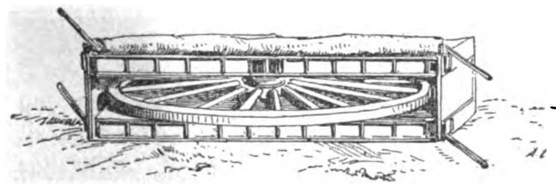
Les Américains ont expérimenté aux dernières manœuvres un système mixte, qui tient à la fois du transport par voiture et de celui à bras, qui

le complète. Cette innovation mérite de fixer l'attention, car la question se réduit en somme à ces deux points: faire arriver sur la ligne de combat une quantité suffisante de munitions, employer à cet objet le moins d'hommes possible.

Le véhicule adopté par l'armée américaine est une carriole formée de la réunion de deux brouettes, d'une construction spéciale, et qu'un cheval ou un mulet traîne pendant la marche; dans la zone des feux la carriole se dédouble, les brouettes sont séparées et sont conduites chacune par un ou deux hommes (1).

Les figures ci-jointes indiquant suffisamment l'économie du système, il nous paraît inutile d'en donner une description détaillée.

Dans les conditions ordinaires de temps et de terrain, il ne faut que deux hommes pour transporter par ce moyen 4 000 cartouches à une distance de 800 mètres, dans un temps bien moindre



Disposition intérieure du caisson

que celui employé pour transporter 800 cartouches à bras, à la même distance.

Les caissons de ces brouettes sont munis d'un mécanisme spécial de distribution, qui permet d'extraire les cartouches par paquets de 200 à chaque pression, faite à la main, sur un levier *ad hoc*. Une autre disposition mécanique permet de relier le levier à un organe de la roue, de façon qu'à chaque tour de celle-ci, la distribution aux hommes s'opère automatiquement, chemin faisant. Cette disposition réduit au minimum le temps pendant lequel distributeurs et matériel sont exposés aux coups de l'ennemi.

Des traverses en fer peuvent s'adapter aux montants destinés à la conduite des brouettes. Sur ces traverses, on tend les toiles roulées au bas des caissons, et on constitue ainsi, pour chacun des véhicules, un double brancard à l'usage des blessés; la réunion des brouettes reconstitue la carriole qui s'achemine vers les ambulances, pour déposer son nouveau fardeau, et reprendre un nouvel approvisionnement.

C^t Grandin.

(1) Ces brouettes, on le remarquera, sont exactement du modèle de celles employées par les Chinois.

LE TYPE CRIMINEL (1)

Les observations des criminologistes ont surtout porté sur les récidivistes, sur des sujets qui peuplent les maisons pénitentiaires. S'ils ne sont pas nés criminels, ils le sont devenus, et il est certain que leur ensemble constitue un groupe particulier, que la communauté de vie dans la prison, que l'habitude des mêmes vices et des mêmes excès a réuni, en leur donnant un certain air de famille. Quand on dit de quelqu'un qu'il a l'air d'un forçat libéré, on évoque la pensée d'un certain type de physionomie que tout le monde a plus ou moins dans l'imagination. Ce type est pourtant difficile à définir. S'il correspond à quelques modifications matérielles dans la démarche, dans les contractions des muscles de la face, ce sont choses assez fugitives et peu saisissables, et qui n'impriment certainement pas au squelette ou aux organes internes des changements appréciables. A l'inspection du cadavre ou même du squelette de certains artisans, on peut reconnaître les traces très nettes de modifications professionnelles; incurvation particulière de la colonne vertébrale, saillie du sternum, épaississement de certaines régions du poignet ou de la main, spéciaux à certains métiers et provoqués par leur exercice. Le cadavre d'un voleur ou d'un assassin, qui n'a pas reçu les derniers soins du bourreau, ne diffère en rien de celui d'un homme quelconque, de même race et de même milieu. Aucun des caractères du criminel né, étudiés par Lombroso, n'est pathognomonique; on devient criminel et généralement on le devient par degrés. Le type décrit par les criminologistes est celui de l'habitant des prisons. Si le forçat a pris certains caractères extérieurs qui le font reconnaître une fois libéré, ce ne sont pas ces caractères qui le prédisposaient au bagne, mais la pratique du crime et le séjour au bagne qui les ont en lui développés.

Les affinités entre la folie, l'alcoolisme et la criminalité ont donné lieu à des observations dont on a tiré des conclusions hasardées.

Sous l'empire de l'hallucination et de conceptions délirantes, un homme commettra un meurtre ou s'appropriera le bien d'autrui. Un cas particulier donnera lieu à une erreur judiciaire; le malheureux aliéné sera pris pour un criminel et condamné. En réalité, il ne doit pas rentrer dans la catégorie des criminels; de même les épi-

(1) Suite, voir page 117.



leptiques ayant agi sous l'influence d'une attaque.

Le trouble psychique qui constitue la folie porte quelquefois plus spécialement son action sur la sphère affective, et amène l'obtusion plus ou moins complète du sens moral. Pour ces phénomènes, un aliéniste anglais, Pritchard, a créé le nom de folie morale, *moral insanity*. La folie morale est un symptôme d'une maladie mentale, mais ne constitue pas, à elle seule, une maladie ne se manifestant que par la perversion des sentiments. Le fou moral est un malade; sa perversion morale et native est liée aux vices de son organisation physique. Il y aurait encore à étudier spécialement chacun de ces cas que l'on fait rentrer dans la folie morale, et voir dans quelle mesure il y a réellement obstruction native, et surtout incorrigible du sens moral.

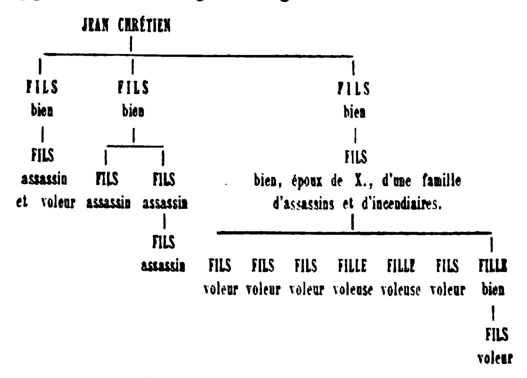
Les fous et les épileptiques, qui ont agi sous l'empire de l'hallucination, ne sont pas des criminels. Les sujets atteints de folie morale forment un groupe à part dans l'ordre des vésaniques. Ces distinctions faites, il reste les hommes pervers, gibier de potence, dont la perversité volontaire est la seule tare morale. A la longue, l'habitude du vice les a endurcis; leur volonté a perdu partie de son ressort, ils sont devenus moins aptes à résister aux entraînements de tout genre. Ils n'étaient pas nés prédisposés au crime, ils sont devenus malfaiteurs. Parmi eux il y en a qui sortaient de milieux très honnêtes et qui, heureusement doués de toute manière, ont, comme on dit vulgairement, mal tourné. On cite aussi certaines familles dans lesquelles le crime paraît être héréditaire.

Sous Louis-Philippe, on vit s'éteindre deux familles d'assassins, les Fournier et les Lamy.

De 1822 à 1827, une autre famille de bandits, celle des Villet, se révéla par de nombreux exploits. En descendance directe ou collatérale, elle comprenait une liste considérable de forçats et de suppliciés pour divers crimes. Une seule affaire valut à huit de ses membres la condamnation capitale. Lorsqu'on mit la main sur ses derniers représentants, on apprit des choses absolument stupéfiantes; les 14 sujets arrêtés avaient à répondre à 60 chefs d'accusation, 5 assassinats, 6 incendies, 49 vols qualifiés; mais ce n'était que la partie criminelle avérée; depuis dix ans, la famille avait exécuté plus de mille vols, sans parler d'autres crimes... d'aveu plus difficile. Le père, le patriarche, était le directeur et le banquier de l'association; un fils était préposé aux incendies; une fille, à laquelle on imputait deux infanticides, avait vécu avec un assassin; des collatéraux participaient aux affaires à divers titres (Corre).

Les familles Piednoir, Cœur-de-Roy, Nathan ont fait le désespoir de la police et lassé les tribunaux. Les condamnations qui ont atteint les Nathan, père, mère, frères et gendres — en tout, 14 personnes — représentent la somme de 209 années de prison (M. du Camp).

Le cas de la famille Chrétien est aussi bien frappant. Voici la généalogie :



Ces faits cités par Francotte avec beaucoup d'autres ne prouvent pas autant qu'on pourrait le croire. On ne tient pas assez compte de l'influence du milieu. Si on eût enlevé un des enfants de cette famille Chrétien et qu'on l'eût placé tout jeune dans un de ces asiles que l'Église avait su créer pour les malheureux déshérités, on en aurait peut-être fait un saint ou un héros. Si on veut faire d'un enfant issu de parents honnêtes un honnête citoyen, on se gardera bien de le faire élever dans un repaire de voleurs.

Les antécédents héréditaires pèsent sans doute sur beaucoup de récidivistes. Sur 507 criminels, Marroc trouve

Alcoolisme	chez le père.......	209	fois, soit	41.0 °/o
—	chez la mère.......	26	—	5.1
Aliénation	chez le père........	47	—	9.2
—	chez la mère.......	17	—	3.3
—	chez les collatéraux paternels.........	46	—	9.0
—	chez les collatéraux maternels........	40	—	7.8
—	chez les aïeux paternels.............	14	—	2.7
—	chez les aïeux maternels............	6	—	1.1
—	frère et sœur......	49	—	9.5
Épilepsie	chez le père........	9	—	1.7
—	chez la mère.......	5	—	0.9
—	chez les collatéraux parternels.......	3	—	0.5
	maternels........	3	—	0.5
—	chez les aïeux patern.	1	—	0.1
	maternels........	1	—	0.1
—	chez les frère ou sœur	8	—	1.5

Criminalité chez le père........	17	—	3.3
— chez la mère.......	2	—	0.3
— collatéraux ascendants............	14	—	2.7
— chez les frère ou sœur............	68	—	13.4
Caractère violent ou immoral chez le père..................	115	—	22.6
Caractère violent ou immoral chez la mère.................	56	—	11.0

Toutes les statistiques ne donnent pas les mêmes résultats.

Les parents coupables ou aliénés n'ont pas voulu ou n'ont pas su bien élever leurs enfants. C'est à une influence de milieu et d'éducation, beaucoup plus qu'à une hérédité organique, qu'il faut attribuer ces faits.

C'est encore à l'éducation qu'il faudra avoir recours pour relever les natures qui semblent plus prédisposées aux chutes, et c'est surtout à l'éducation religieuse.

Francotte, dans l'ouvrage déjà cité, insiste avec beaucoup de raison sur ces considérations et les appuie de citations intéressantes que je lui emprunte :

« Une société qui chasse la Religion de l'école, qui sacrifie toute éducation à l'instruction, qui tolère une presse licencieuse, une littérature dévergondée, qui protège un théâtre corrupteur et des arts obscènes, qui n'a d'autre souci que l'acquisition de la fortune, d'autre idéal que la jouissance et les plaisirs, cette société constitue un milieu admirablement approprié à l'éclosion de tous les crimes.

Pendant longtemps, l'efficacité de l'instruction comme agent moralisateur a été tenue pour un dogme, pour une vérité sacro-sainte. Malheur à qui se serait permis d'y porter la main !

Aujourd'hui que l'expérience confirme d'une manière si éclatante les prévisions du bon sens et de la raison, ce dogme est singulièrement ébranlé, et, de toutes parts, les observateurs impartiaux et désintéressés proclament l'impuissance de l'instruction.

Dans un travail couronné par l'Académie des sciences morales et politiques, Guerry affirme que les départements les plus instruits sont ceux qui fournissent le plus de criminels. »

D'après Moreau-Christophe:

Dans nos prisons, les plus effrontés coquins sont ceux qui ont aiguisé dans les écoles leur intelligence... Les directeurs de prison sont à peu près unanimes pour l'attester; sans l'éducation, l'instruction n'est qu'une cause de ruine.

Je crois, dit Laurent, que l'instruction seule est impuissante à faire rétrograder le crime. Sans doute, l'instruction supérieure élève l'âme, ennoblit le cœur, enseigne le culte du beau et du vrai. Malgré tout, elle restera impuissante, si elle n'a pour fidèle alliée l'éducation.

D'après Lacassagne, l'instruction ne détruit pas la criminalité; elle la déplace et la transforme.

Bournet va encore plus loin : Comme la folie, comme le suicide, dit-il, la criminalité générale augmente avec les progrès de l'instruction.

L'instruction est dangereuse, dit Corre, quand elle n'est pas appuyée sur l'éducation. Chez l'enfant et le jeune homme qui la possèdent sans la seconde, elle est comme une fleur de mal en terrain vierge dont le parfum corrompt.

L'instruction qui ne consiste qu'à savoir lire et écrire, a dit Quetelet, devient la plupart du temps, un nouvel instrument du crime, c'est mieux que cela, maintes fois, c'est l'initiation au crime.

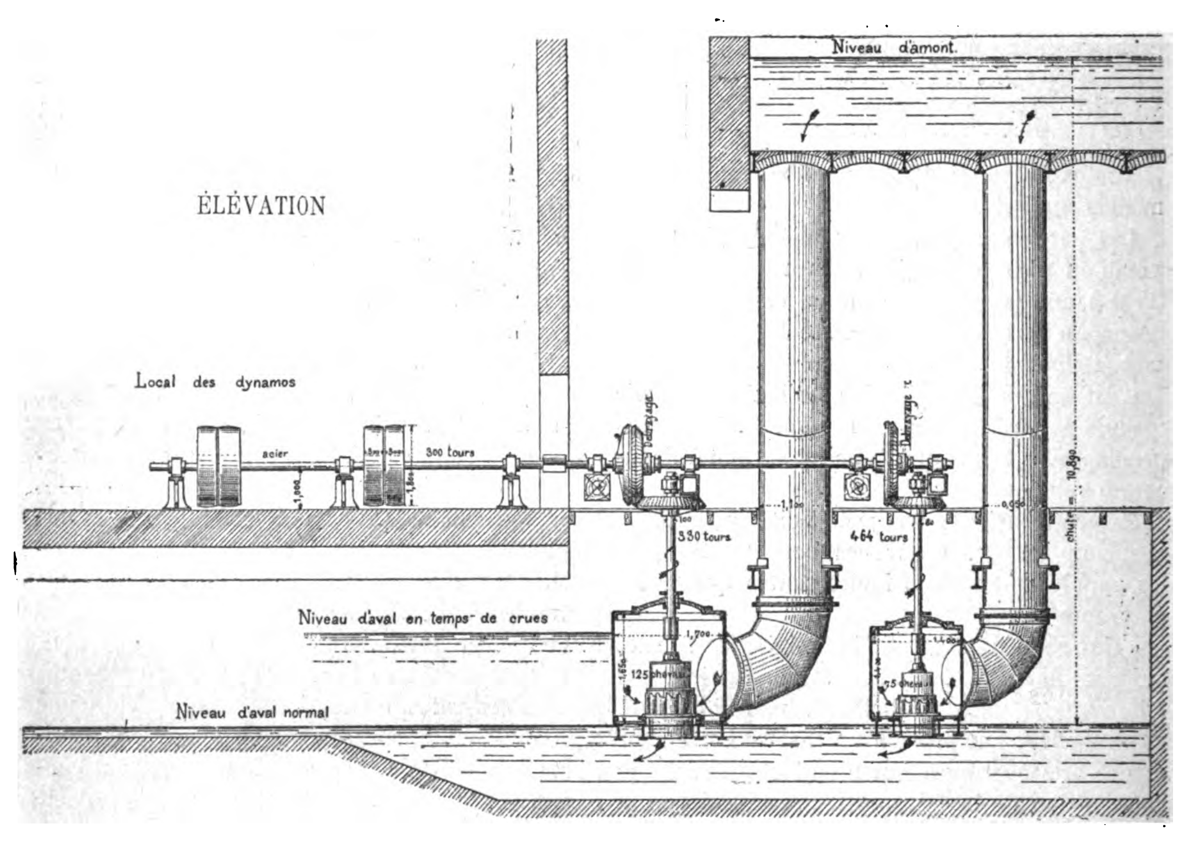
Une éducation sévère et chrétienne réforme les pires penchants. On devient généralement criminel par degrés. Le premier châtiment d'une faute souvent légère est parfois l'occasion, à cause de promiscuités malsaines des prisons, de nouvelles chutes à la sortie. Aussi les lois qui ont pour objet de préserver l'enfance, d'éviter les contagions des asiles pénitentiaires au coupable d'une première faute, sont-elles des plus sages? La prison qui devrait corriger est le plus souvent corruptrice. Elle contribue à créer le type criminel.

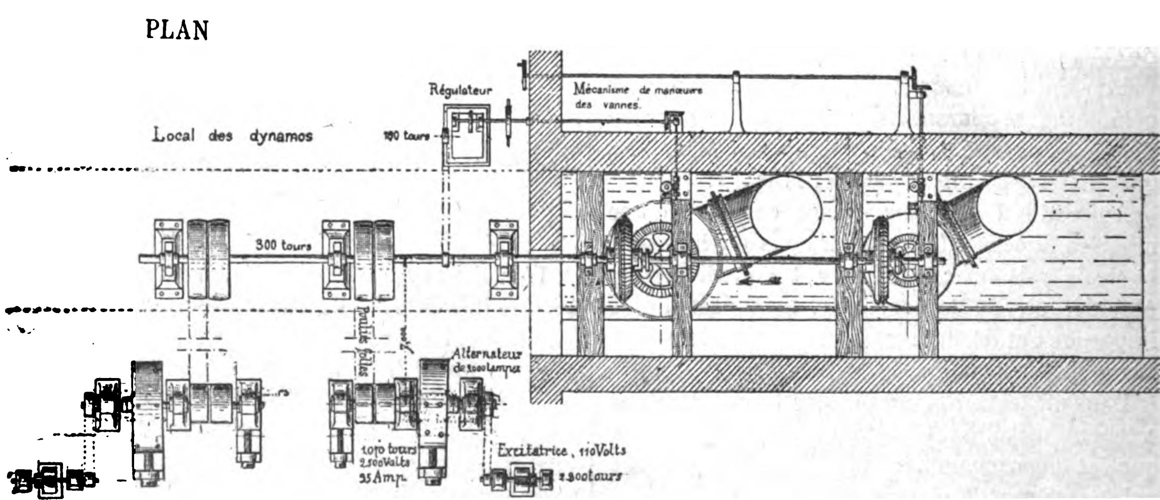
Dr L. Menard.

LA STATION CENTRALE
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE
DE SAINT-BRIEUC

L'éclairage électrique des villes de province se répand bien lentement, malgré les avantages qu'il possède et les agréments qu'il procure. Cela tient à ce qu'on se heurte constamment aux Compagnies du gaz; on se rappelle en effet, que la plupart des grandes villes ont contracté avec elles un engagement de 99 années de concession exclusive, pour les indemniser pendant ce temps par la dépense journalière, des mises de fonds considérables qu'elles ont dû faire pour leur canalisation et autres frais de premier établissement. Or, sur ces 99 années, même dans les cas les plus avantageux, c'est à peine si 60 se sont écoulées; il en reste donc encore 39 pendant lesquelles des villes éclairées au gaz ne pourront adopter l'éclai-

rage électrique. Saint-Brieuc était dans ce cas, mais si l'éclairage municipal ne pouvait être accordé à la Société d'électricité naissante, il n'en était pas de même de celui des particuliers, qui, n'étant liés par aucun engagement, désiraient suivre le progrès et se servir du nouvel agent mystérieux. Il subsistait cependant encore une difficulté qui était celle-ci : la ville avait-elle le





Plan général de l'Usine, montrant la disposition des turbines

droit de donner son appui, ou même son autorisation à la Société électrique de placer ses fils? Ceci était douteux, mais pour accéder aux désirs des habitants d'une part, et de l'autre se mettre à l'abri au point de vue financier, elle conclut avec la Société un engagement par lequel celle-ci acceptait la responsabilité pleine et entière de tous les frais et jugements résultant d'un procès possible entre la Ville et la Compagnie du gaz et de plus, permettant de prendre immédiate-

ment première hypothèque sur tout son matériel.

Ces conditions paraissent écrasantes, et de nature à effrayer les plus braves; cependant, la Société d'énergie électrique de Saint-Brieuc était si sûre de son succès qu'elle n'hésita pas un instant à les signer, et à construire, avec une rapidité qui fait le plus grand éloge de l'ingénieur en chef qui s'est chargé des travaux, la magnifique usine que nous allons décrire.

A douze kilomètres de Saint-Brieuc, près du petit village d'Yffiniac, se trouvait une chute d'eau d'une grande puissance, nommée la Chute des Ponts-Neufs utilisée autrefois par une manufacture de papier, qui fut détruite par un incendie, il y a plusieurs années. Cette chute a une hauteur de près de 11 mètres, aussi fut-elle choisie dès le début pour actionner les puissantes machines dynamos qui devaient fournir l'éclairage à la capitale des Côtes-du-Nord. Au-dessus se trouvait un vaste étang, formant un réservoir considérable, permettant d'accumuler toute la journée une quantité d'eau qu'on pouvait ensuite dépenser à profusion pour l'éclairage du soir.

Le choix du mode de distribution à adopter n'était pas discutable, vu la distance qui séparait l'usine de la ville; les dynamos à courants alternatifs et à haut potentiel avec transformateurs étaient les seuls admissibles; restait à examiner le choix des alternateurs, des moteurs, leur nombre et leur agencement.

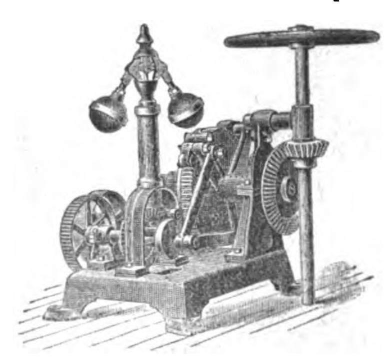
Les moteurs sont au nombre de deux, ce sont des turbines à axe vertical, à grande vitesse et d'un rendement exceptionnel, connues sous le nom de « Turbines Hercule ». Ce rendement est garanti par les constructeurs, MM. Singrûn Frères, d'Épinal, entre 80 et 85 0/0, quelle que soit la quantité d'eau qui les alimente. Or, on sait que dans les turbines courantes, le rendement n'est guère que de 70 à 75 0/0 lorsqu'elles reçoivent leur maximum d'eau, et que ce rendement peut tomber jusqu'à 25 0/0 pour un débit inférieur.

Turbine Hercule et sa huche

Disposition adoptée à l'usine de Saint-Brieuc

Elles se composent: 1° d'un distributeur circulaire en fonte, 2° de la turbine proprement dite, à aubage en fonte aciérée, intérieure et concentrique au distributeur. Somme toute, c'est une turbine centripète horizontale. La surface des aubes est étudiée de façon à se présenter à chaque point de la courbe décrite par la lame d'eau sous l'angle qui produit le maximum d'effet. L'une de ces turbines tourne à une vitesse angulaire normale de

464 tours à la minute, produisant une force de 75 chevaux, l'autre avec une vitesse de 330 tours et produisant une force de 125 chevaux. Un tuyau vertical en tôle, d'un diamètre d'environ un mètre, amène l'eau à des huches également en tôle qui reçoivent les turbines et leur servent de chambre d'eau; elles sont indépendantes l'une de l'autre, mais peuvent être reliées isolément ou simultanément à l'arbre de commande des dynamos, par un débrayage à manchon. Leur mise en marche ne s'opère pas de la même façon : pour la première on emploie une simple vanne mue à la main, pour la deuxième une vanne commandée par un régu-



Régulateur d'admission de la seconde turbine

lateur à force centrifuge d'un excellent fonctionnement et que nous allons décrire succinctement tout à l'heure. Ces vannes sont formées par un cylindre en fonte alésé et tourné emboîtant entre la turbine et son distributeur et équilibré par un contrepoids. Si le cylindre est complètement abaissé, l'eau n'a plus de passage et la turbine reste immobile; au fur et à mesure qu'il se lève, l'eau entre peu à peu dans le distributeur et répartit la force à la fois sur toutes les aubes, c'est-à-dire dans les meilleures conditions. Chose étonnante, ces turbines reposent toutes sur un simple pivot en bois immergé! les constructeurs ont trouvé que de cette façon, la durée était plus longue qu'avec le bronze, et que le graissage était devenu totalement inutile.

Le régulateur est relié par une courroie à l'arbre de transmission; il se compose: 1° d'une série d'engrenages commandant la vanne, 2° d'une masse en fonte composée de deux secteurs réunis par leurs sommets, suivant un diamètre, et fixés en cet endroit à un arbre mobile, 3° de deux cliquets animés d'un mouvement alternatif, et agissant chacun en sens inverse sur les dents du dernier engrenage de commande de la vanne. C'est autour du centre de cet engrenage que sont fixés les secteurs, dont le diamètre dépasse un peu celui de la denture, 4° enfin d'un équipage à force centrifuge à boules dont la douille mobile commande les secteurs.

Lorsque par suite de la trop grande vitesse de la turbine, les boules s'écartent de leur axe, le mouvement ascensionnel de la bague amène la partie pleine des secteurs, sous l'un des cliquets, qui, frottant sur sa circonférence, n'atteint pas les dents de l'engrenage. L'autre cliquet se trouvant dans la partie libre, s'engrène au contraire dans les dents et ferme un peu la vanne. Si la vitesse était trop faible, les secteurs, oscillant en sens inverse, dégageraient le cliquet qui fait ouvrir la vanne. Enfin, lorsque la vitesse est normale, les deux cliquets reposent à la fois sur les secteurs et la vanne reste immobile. Primitivement, on comptait employer une machine à vapeur, craignant qu'en été l'eau vînt à manquer, mais grâce à l'étendue de l'étang, on peut en mettre assez en réserve pour parer à tout événement.

(A suivre.) DE CONTADES.

RETARD DE LA VÉGÉTATION

EN 1891 (1)

Après l'hiver très froid de 1890-91, la température s'est presque constamment maintenue, à Bourg-en-Bresse, plus froide que la moyenne, ainsi nous avons eu comme moyennes mensuelles des températures minima et des températures maxima de 1873 à 1891 compris, et comme moyennes mensuelles pour 1891 les chiffres du tableau suivant:

TABLEAU 1

	1873-1891 moyenne des températures		1891 moyenne des températures		différence température	
	minima	maxima	minima	maxima	minima	maxima
déc.	— 1°,4	3°,4	— 6°,3	— 1°,5	— 4°,9	— 4°,9
janv.	— 1°,2	3°,6	— 8°,0	— 0°,8	— 6°,8	— 4°,4
fév.	0°,1	6°,4	— 2°,8	5°,1	— 2°,9	— 1°,3
mars	2°,5	10°,9	1°,9	10°,0	— 0°,6	— 0°,9
avril	6°,0	15°,2	4°,7	13°,9	— 1°,3	— 1°,3
mai	9°,6	19°,7	10°,0	19°,7	+ 0°,4	0°,0
juin	13°,5	23°,9	12°,8	24°,2	— 0°,7	+ 0°,3
juillet	15°,4	26°,0	14°,1	24°,5	— 1°,3	— 1°,5

(1) L'intérêt de cette note est d'autant plus grand que les observations météorologiques qui en sont la base ont été toutes faites par l'auteur, dans le même lieu et avec les mêmes instruments: elles sont donc comparables entre elles autant qu'il est désirable. N. de la R.



L'année 1891, en même temps qu'elle était froide, a été plutôt sèche qu'humide, comme l'indique le tableau suivant:

TABLEAU 2

	1873-1891 MOYENNE		1891	
	de l'eau tombée	des jours de pluie	eau tombée	jours de pluie
décembre	72mm	11 j.,1	19mm	5 jours
janvier	48mm	8 j.,9	41mm	10 jours
février	61mm	8 j.,8	3mm	1 jour
mars	72mm	11 j.,1	150mm	13 jours
avril	103mm	13 j.,5	71mm	12 jours
mai	98mm	11 j.,6	113mm	18 jours
juin	100mm	11 j.,6	52mm	9 jours
juillet	101mm	10 j.,6	90mm	14 jours
	655mm	87 j.,2	539mm	82 jours

Ces conditions météorologiques ont amené un retard considérable dans la végétation pendant les premiers mois de l'année 1891, retard qui s'est atténué ensuite de plus en plus.

Ainsi tandis que nous notions le 20 février 1890 les premières fleurs de crocus, de perce-neige (*Leucojum verum*), nous notons le 21 février 1891 que ces plantes commencent à sortir de terre, quoique leurs oignons soient encore emprisonnés dans la terre gelée, qui n'a été complètement dégelée qu'à la fin du mois de février. Les crocus et les perce-neige n'ont fleuri en 1891 que le 9 mars.

L'helléborine (*Eranthis hyemalis*) avait commencé à fleurir le 19 janvier 1890 et le 14 janvier 1889; mais en 1891, elle ne fleurit qu'au commencement de mars.

Les colzas, qui étaient en pleine fleur au commencement d'avril 1890, ne sont en pleine fleur qu'après la première semaine de mai en 1891.

La pleine fleur des poiriers, qui arrivait au milieu d'avril en 1890, arrive dans les premiers jours de mai en 1891.

Les marronniers des promenades de Bourg, dont quelques-uns ont assez souvent commencé à feuiller dès le 25 mars, commençaient à feuiller le 30 mars en 1890; en 1891 ce n'est que le 7 avril qu'ils ont commencé à montrer quelques feuilles. Ces arbres entraient en fleur à la fin d'avril en 1890 et le 5 mai, seulement, en 1891.

Les rosiers commençaient à fleurir dans mon jardin le 24 mai 1890, et le 30 mai seulement en 1891.

Les blés commençaient à épier et à fleurir le 26 mai 1890 et le 5 juin seulement en 1891.

Les colzas, que l'on avait ramassés dès les premiers jours de juin en 1890, ne sont récoltés que vers le 20 juin en 1891.

Des treilles avaient passé fleur le 20 juin en 1890, et ce n'est qu'à la fin de juin qu'elles passent fleur en 1891 dans ces mêmes treilles; des variétés précoces étaient déjà mûres le 10 août 1890, cette année elles varient seulement à la même date.

Les orges d'hiver que l'on coupait le 17 juin 1890 ne sont coupés que le 6 juillet en 1891.

On commence à moissonner les seigles le 11 juillet et les blés le 14 juillet en 1890. En 1891 on commence à couper les seigles le 17 juillet et les blés le 20 juillet, encore les coupe-t-on un peu trop tôt, et sur le vert, parce que l'on est pressé de semer à leur place les raves et les blés noirs.

Nous voici au milieu d'août, et la sécheresse persistante depuis les moissons, empêche ces deux récoltes dérobées de se bien développer et menace de priver les cultivateurs d'une ressource qui leur serait, cette année, d'autant plus nécessaire que les fourrages ont été peu abondants, les meilleures herbes ayant été gelées pendant l'hiver dans bien des prés.

Nous venons de comparer l'année 1891 à l'année 1890, qui n'était pas une année précoce; ainsi en 1884 les fleurs des poiriers arrivent le 20 mars, la récolte des colzas se fait vers le 23 mai et les moissons commencent dès les premiers jours de juillet.

Le tableau suivant contient, pour 1884, les mêmes renseignements météorologiques que nous avons donnés pour 1891 et pour la période de 1873 à 1891. Il montre que les premiers mois de 1884 avaient généralement une température au-dessus de la moyenne, et qu'ils ont été secs, aussi a-t-on eu peu de foin mais très bien rentré, peu de paille mais proportionnellement beaucoup de grain.

TABLEAU 3

	moyenne des températures			
	minima	maxima	eau tombée	jours de pluie
janvier	1°,2	5°,9	36mm	8
février	3°,8	9°,5	51mm	6
mars	3°,6	13°,5	11mm	2
avril	5°,6	15°,6	23mm	8
mai	11°,5	22°,4	74mm	8
juin	10°,6	21°,5	74mm	12
juillet	16°,4	27°,6	89mm	12
			358mm	56

Un fait météorologique qui, auprès de Bourg-en-Bresse, a peut-être eu sur la récolte des blés, une influence plus fâcheuse que la rigueur de

l'hiver de 1891, c'est le vent du sud, brûlant et très fort, qui a duré du 29 juin au 1er juillet; pendant ce coup de vent, le thermomètre n'est cependant pas monté au-dessus de 32°. La plupart des blés étaient encore en fleur quelques jours auparavant, et même ceux qui avaient le plus souffert de la gelée étaient encore en fleur à cette époque. Les blés ont, à partir de ces jours de vent, commencé à jaunir, la partie supérieure des épillets du blé a été desséchée, et le grain s'est peu développé surtout dans les terrains brûlants; dans les terres fortes et bien fumées, le blé a moins souffert et est bien meilleur.

FRÉD. TARDY.

CANON PNEUMATIQUE GRAYDON

L'idée d'employer l'air comprimé pour lancer les projectiles n'est pas nouvelle: elle a donné naissance à toutes sortes de fusils à vent; mais jusqu'à présent on n'est point parvenu à réaliser une solution absolument pratique du problème, surtout lorsqu'il s'agit d'armes de gros calibre. L'air comprimé présente sans doute de grands avantages; c'est un agent beaucoup plus maniable que la poudre; son emploi se règle facilement et son utilisation peut être plus complète; mais d'autre part, il ne permet pas d'obtenir, derrière le projectile, les énormes pressions produites par l'explosion d'une charge de poudre. Il en résulte que pour imprimer à la balle ou à l'obus la même vitesse initiale, on est obligé de faire agir l'air en pression pendant un temps plus long et par suite d'allonger démesurément le canon. C'est pourquoi tous les canons pneumatiques ressemblent à d'énormes tuyaux de poêle qu'on est forcé de soutenir sur des affûts compliqués.

Malgré cet inconvénient, on a repris, en Amérique, l'idée des canons pneumatiques depuis l'invention des obus-torpilles chargés d'explosifs violents. Le tout n'est pas, en effet, d'imaginer des projectiles très longs, dont on amincit le plus possible les parois, pour pouvoir placer beaucoup d'explosif dans leur capacité intérieure : il faut aussi pouvoir les lancer. Or, sous les pressions brusques produites par l'explosion de la charge de lancement, il n'est guère d'explosifs qui ne donnent lieu à des éclatements prématurés de l'obus dans l'âme même du canon. La dynamite notamment est extrêmement sensible au choc.

Deux méthodes se présentent alors pour éviter ces éclatements: la première consiste à interposer un tampon élastique qui atténue la violence de la poussée initiale. C'est le procédé appliqué par M. Synder. La tête ogivale du projectile, contenant une charge de dynamite relativement faible (2 k. 268), dépasse tout entière la tranche de la bouche, ce qui la soustrait à l'échauffement et aux vibrations des parois. La partie cylindrique de l'obus renferme en outre un premier tampon de caoutchouc; elle se prolonge par un culot en bois qui s'appuie lui-même par un second tampon sur la gargousse.

Le second procédé consiste, non plus à atténuer mécaniquement la pression initiale, mais à la rendre réellement plus progressive, de manière à vaincre l'inertie du projectile graduellement et sans secousse. Les canons accélérateurs, où la poudre est distribuée par petits paquets s'enflammant successivement à mesure de l'avancement du projectile, répondent à cet ordre d'idées. Il en est de même des canons pneumatiques où l'air comprimé agit aussi progressivement qu'on le désire.

Les Américains semblent attacher une certaine importance à la création d'engins de cette espèce, qui leur paraissent devoir rendre d'utiles services pour la défense des côtes. Depuis l'année 1884, pendant laquelle M. Winsor, de New-York, fit ses premiers essais, on n'a point cessé, au-delà de l'Atlantique, de travailler cette question, en réalisant d'incontestables progrès qui méritent certainement d'attirer l'attention.

Le canon Zalinski, dérivé de celui de M. Winsor, est le plus ancien et le plus connu; il a été l'objet d'expériences retentissantes, en présence de nombreux officiers étrangers. Sa forme se modifie chaque année, et nous ne pensons pas qu'il ait accompli de sitôt le cycle entier de ses transformations.

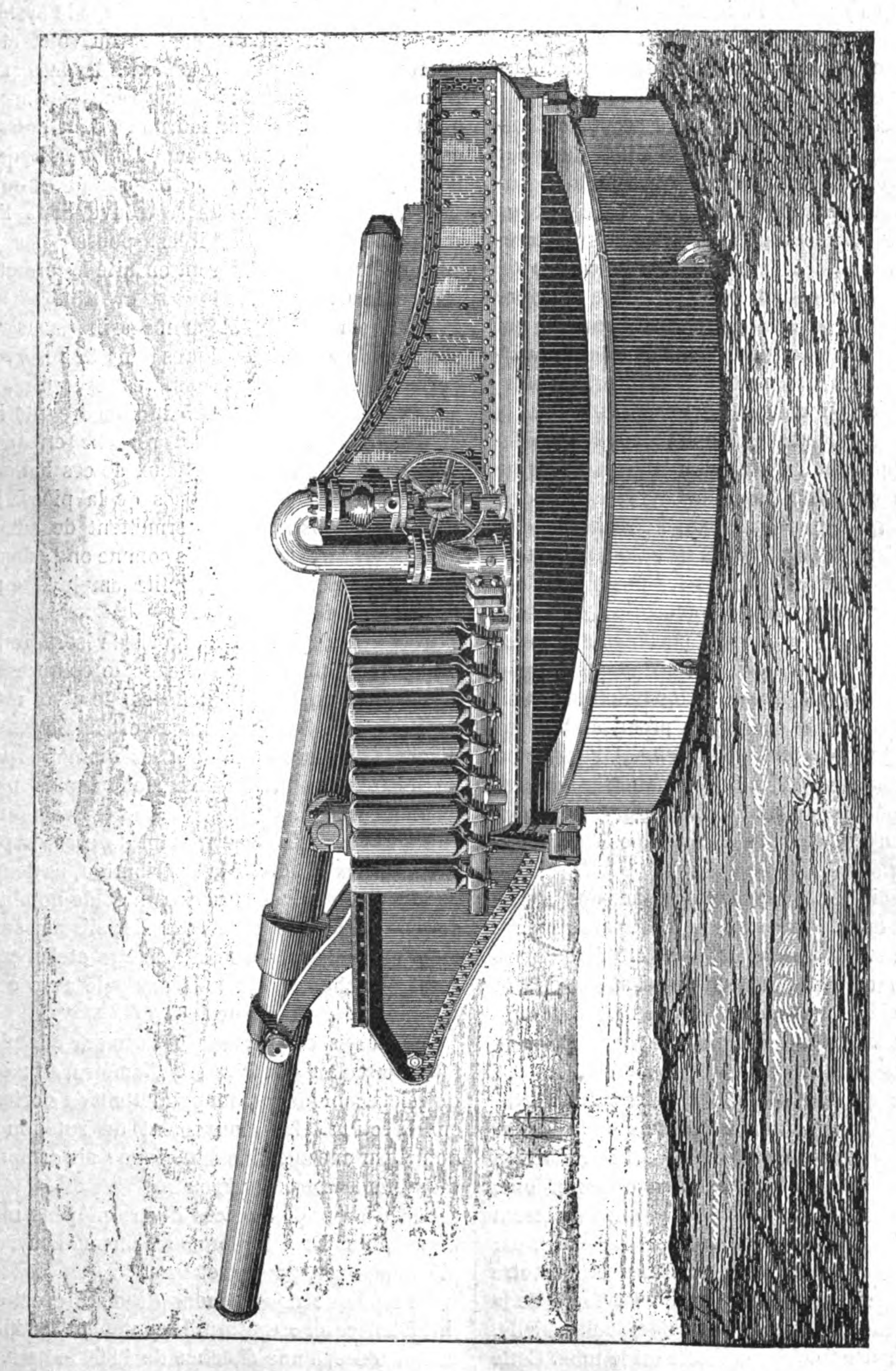
Le *Cosmos,* qui a décrit jadis le canon Zalinski, a également mentionné le canon Dudley (1) où l'air est comprimé par l'explosion d'une charge de poudre, ce qui supprime tout l'appareil pesant des réservoirs d'air comprimé et des compresseurs.

En réalité, le fluide élastique n'est ici qu'un intermédiaire, un tampon, interposé entre la charge et le projectile. La suppression des réservoirs permet d'alléger assez la pièce pour l'utiliser sur un champ de bataille; c'est, du moins, l'espérance de son inventeur; mais nous croyons que le temps n'est pas venu où nos excellentes bouches à feu de campagne se verront détrônées par ces appareils compliqués, et le besoin ne se

(1) *Cosmos*, n° 257.

fait pas vivement sentir d'une transformation aussi radicale, même pour lancer des obus-torpilles que les canons ordinaires peuvent parfaitement tirer sans danger, si l'on a soin de choisir convenablement l'explosif.

Si l'artillerie de campagne tend actuellement



Le canon pneumatique Graydon et ses réservoirs d'air comprimé
Pièce destinée à lancer un obus-torpille contenant 300 kilogs de dynamite

vers une transformation, c'est bien plutôt par une réduction de calibre combinée avec une augmentation de vitesse initiale : or, les canons pneumatiques sont incapables de réaliser ce desideratum : il ne faut pas les considérer autrement que comme des lance-torpilles, à des

vitesses modérées et pour des portées très limitées. On fait donc bien de limiter leur rôle à la défense des côtes.

C'est dans cet ordre d'idées que M. Graydon, lieutenant de la marine américaine, a combiné un nouveau canon pneumatique dont nous allons donner une courte description.

Cet officier s'était tout d'abord occupé du lancement des projectiles à dynamite, dans les bouches à feu ordinaires; ses recherches portaient uniquement sur l'établissement d'un obus susceptible de recevoir, sans éclater prématurément, le choc dû à l'explosion de la charge de lancement. Dans ce but, les parois de la chambre intérieure sont tapissées d'un tissu d'amiante qui isole la charge de dynamite, l'empêche de s'échauffer, et l'entoure d'un matelas élastique. De plus, afin d'obvier au danger de la séparation de la nitro-glycérine, dans une masse aussi considérable d'explosifs, M. Graydon divise la charge intérieure en petits cubes de $0^m,125$ de côté, ou en boules qu'on renferme dans une enveloppe de papier fortement paraffiné. C'est en quelque sorte une série de pétards placés les uns à côté des autres, et, pour surcroît de précaution, on a soin de les disposer par couches séparées au moyen de légères cloisons en bois ou en papier d'étain.

Il est important que le détonateur percutant n'enflamme pas la charge au premier choc sur l'obstacle; pour retarder légèrement l'explosion et permettre au projectile de pénétrer auparavant, la percussion agit d'abord sur un ressort à boudin, avant d'atteindre la composition fulminante.

Des essais de ce projectile, tiré dans des canons à poudre, ont été exécutés, en 1887, par la marine américaine. On assure qu'ils ont été favorables; il faut croire cependant qu'ils laissaient encore quelque chose à désirer, puisque M. Graydon a renoncé aux bouches à feu habituelles pour créer à son tour un canon pneumatique.

Le tube de ce canon est en acier Whitworth, et pèse environ 11 tonnes. Comme dans la plupart des canons de cette espèce, l'introduction de l'air comprimé se fait par l'axe des tourillons, qui ont ici $0^m,375$ de diamètre, et qui supportent la pièce à hauteur de la culasse. La pièce, par suite de sa grande longueur, ne peut pas être équilibrée sur ses tourillons; on est forcé de la soutenir en avant au moyen d'une double bielle, articulée sur un collier embrassant le tube. Cette bielle est également fixée par sa partie inférieure à une sorte de chariot, commandé par le piston d'une presse hydraulique, et, par ce moyen, on peut produire à volonté le relèvement ou l'abaissement de l'appareil, c'est-à-dire le pointage en hauteur.

La fermeture de culasse rentre dans le système à vis interrompue. La manœuvre du volet et de l'écrou se fait hydrauliquement. Il en est de même du chargement : le projectile, placé sur un petit chariot articulé aux tourillons de la culasse, est déplacé verticalement par deux pistons hydrauliques disposés de chaque côté, près des flasques de l'affût; lorsque l'obus se trouve dans l'axe même de la chambre, il est poussé par des pistons latéraux qui opèrent ensuite la fermeture de la culasse.

L'air comprimé est emmagasiné sous une pression de 350 atmosphères dans 32 réservoirs éprouvés à 600 atmosphères. Ces réservoirs, qui ont $1^m,20$ de longueur, $0^m,25$ de diamètre intérieur et $0^m,018$ d'épaisseur, sont répartis en quatre batteries de huit chacune; deux de ces batteries sont disposées sur les flancs de la pièce. Des robinets de distribution permettent de coupler les réservoirs et les batteries comme on le désire, suivant le poids du projectile employé ou la portée qu'il doit atteindre.

Lorsqu'il s'agit de recharger les réservoirs, on les met en communication avec le compresseur au moyen d'un tube branché sur le pivot même de l'appareil. Ce compresseur est à 4 cylindres disposés en cascade et dont les diamètres vont en décroissant progressivement, depuis $0^m,30$ jusqu'à $0^m,0625$. L'air passe successivement de l'un à l'autre en se comprimant de plus en plus.

Quant aux détails de la distribution, ils demanderaient une longue description et de nombreux dessins pour être bien compris; disons seulement que les soupapes de décharge et les garnitures étanches ont quelque analogie avec celles des presses hydrauliques.

Le châssis de ce canon repose sur une plateforme circulaire de $6^m,30$ de diamètre, au moyen de galets coniques qui lui permettent de s'orienter en direction. Le mouvement de rotation est donné par une machine sphérique à air comprimé du système Hunan et Froude.

Grâce à l'emploi de ces divers moyens mécaniques, il suffit d'un homme pour manœuvrer la pièce, charger, pointer et tirer.

Le type que nous venons de décrire est destiné à lancer un obus-torpille contenant 300 kilogs de dynamite, à une distance de 4 800 mètres. On ne dit pas avec quelle vitesse initiale, ce qui aurait bien son importance pourtant, puisque la précision du tir en dépend.

Nous voyons bien du reste l'effet que produirait un pareil projectile atteignant un navire; mais jusqu'à présent on ne semble guère se préoccuper de l'effet inverse d'un obus atteignant un pareil engin et ses réservoirs pleins d'air comprimé à 350 atmosphères.

G. Béthuys.

LES SOUS-PRODUITS DE
LA FABRICATION DU GAZ

Le développement rapide de l'éclairage électrique, bien loin, comme on le croit généralement, d'avoir porté atteinte à l'industrie du gaz, n'a fait au contraire qu'en accélérer l'extension. En effet, la consommation du gaz, à Paris, qui n'était, en 1880, que de 244 millions de mètres cubes, s'est élevée à 308 millions en 1890. Or l'accroissement continu de cette consommation provient : d'une part, de la concurrence qui existe entre ces deux modes d'éclairage, et de l'autre, de l'emploi du gaz comme combustible. Quant au parti qu'on est parvenu depuis quelques années à tirer des résidus de la distillation de la houille, il n'est rien moins que merveilleux, et bien que Philippe Lebon, l'illustre et malheureux inventeur de l'éclairage et du chauffage par l'hydrogène carboné, ait prédit un brillant avenir à son invention, il était loin cependant de soupçonner les services que devaient nous rendre un jour les résidus de la fabrication du gaz et les transformations sans nombre que la chimie parviendrait à leur faire subir.

En dehors du gaz, et dans les conditions actuelles de sa fabrication, la Compagnie parisienne recueille, par 100 kilos de houille, et déduction faite du coke consommé : 55 kilos de coke, 7 k. 30 d'eaux ammoniacales et 6 k. 75 de goudron.

Le coke extrait des cornues où s'est effectuée la distillation de la houille est un de nos plus précieux combustibles, vu qu'il dégage beaucoup de chaleur et ne produit ni mauvaise odeur ni fumée. A côté du coke, on trouve un charbon dur et compact, provenant de la décomposition des carbures d'hydrogène, et qui se dépose sur les parois des cornues en une couche homogène dont l'épaisseur augmente lentement. Ce charbon est appliqué aux arts métallurgiques et journellement utilisé par les électriciens pour la construction des piles, la fabrication des charbons à lumière et des appareils microphoniques.

Les eaux de condensation et de lavage dug az contiennent de nombreux sels ammoniacaux tels que le carbonate, le chlorhydrate, l'acétate, le sulfhydrate et le sulfocyanhydrate d'ammoniaque dont la formation est due à la décomposition, par la calcination, des matières azotées contenues dans la houille.

En présence de la chaux, et sous l'influence de la chaleur, ces eaux laissent dégager des vapeurs ammoniacales qui, une fois condensées, constituent l'alcali volatil du commerce. Cet alcali, très employé en médecine et dans l'art vétérinaire, est encore utilisé dans le dégraissage, dans la teinture, dans la fabrication des perles fausses, dans la préparation de quelques matières colorantes, etc., etc. C'est enfin un produit précieux pour la production artificielle du froid dans les appareils frigorifiques du système Carré.

Le sulfate d'ammoniaque, obtenu en faisant passer les vapeurs ammoniacales dans de l'acide sulfurique, entre dans la composition des engrais chimiques dont l'agriculture consomme des quantités considérables, et fait faire, aux usines à gaz de Paris, une recette annuelle qui dépasse 750 000 francs.

Des boues qui se déposent dans les épurateurs chimiques chargés de retenir les sulfures et les cyanures, on extrait un beau bleu de Prusse très employé en teinture. Quant au goudron recueilli dans les différents appareils de condensation du gaz, et qui n'avait autrefois aucune valeur, il est devenu, grâce aux persévérantes recherches des chimistes, des Pelouze, des Kopp, des Schutzenberger, etc., etc., une source de produits éminemment utiles, lesquels ont contribué pour une grande part aux progrès de l'industrie moderne. On l'utilise, en thérapeutique, dans le traitement de la coqueluche et des maladies de poitrine, pour calfater les navires et pour fabriquer des papiers et des cartons imperméables pour toitures. Soumis à la distillation, sous l'action d'une température qui s'élève progressivement, le goudron donne naissance à plus de quarante-cinq substances distinctes, classées en huiles légères, huiles lourdes, brai gras, brai sec.

Les huiles légères renferment un grand nombre de produits hydrocarburés, dont les propriétés sont très différentes et dont les principaux sont : *l'amylène, la benzine ou benzol, le toluène, le xylène et la pyridine* qui distillent entre 39° et 150°.

De tous ces produits, le plus important est la benzine, signalée par Faraday et fabriquée pour la première fois industriellement par Pelouze. C'est un liquide incolore, limpide et mobile, doué

d'une odeur éthérée quand il est pur, et dont les usages sont aujourd'hui si nombreux que la production du goudron de houille, provenant de la fabrication du gaz d'éclairage, est devenue insuffisante aux besoins de l'industrie. On emploie la benzine pour dissoudre le soufre, le caoutchouc, la gutta-percha, la cire, la résine, le goudron, etc. Comme dissolvant des corps gras, elle est utilisée par les teinturiers qui, depuis sa découverte, peuvent détacher les étoffes les plus précieuses sans nuire à leur lustre ni altérer leurs couleurs. Soit pure, soit mélangée à l'alcool, elle peut encore servir à l'éclairage. Enfin, en faisant agir l'acide nitrique fumant sur la benzine, on obtient la *nitrobenzine,* liquide visqueux, doué d'une odeur agréable qui rappelle le parfum des amandes amères, et qu'on emploie en très grande quantité en parfumerie et en confiserie, sous le nom d'*essence de mirbane.* Cette essence, découverte en 1834, par Mitscherlich, sert surtout aujourd'hui à préparer l'*aniline,* substance obtenue pour la première fois, en 1826, par le chimiste suédois Unverdorben, en distillant l'indigo, et découverte en 1834 dans l'huile de goudron de houille, par le D[r] Runge. Dans l'industrie, l'aniline se prépare en faisant agir de l'hydrogène naissant sur la nitrobenzine directement extraite du goudron de houille; c'est un liquide incolore, très astringent, possédant une saveur âcre et brûlante et une odeur empyreumatique. Autrefois d'un prix fort élevé (50 fr. le kilo), elle ne vaut plus aujourd'hui que 3 francs, grâce à l'extension considérable qu'à prise sa fabrication depuis quelques années (12 000 kilogs par jour en Europe), et aussi à tous les perfectionnements que la science a introduits dans sa préparation. L'aniline est la source d'une infinité de couleurs aussi variées que brillantes, et dont la plus anciennement connue, le violet, fut trouvée par le D[r] Runge en soumettant l'aniline à l'action du chlorure de chaux. Les nuances dérivées de la houille sont si nombreuses qu'il nous est impossible de les énumérer ici, ni d'en indiquer la préparation; nous nous bornerons donc à dire que les couleurs d'aniline ont des nuances plus variées et plus riches que les matières colorantes d'origine végétale ou animale, qu'elles sont d'un prix de revient beaucoup moins élevé, et qu'elles s'appliquent sans mordants sur les tissus. Leur seul défaut est de ne pas être inaltérables, mais, étant donné qu'on peut, dans la plupart des cas, les substituer aux autres matières colorantes, il est permis de considérer leur découverte et leur application à la teinture comme l'un des grands progrès industriels de notre siècle.

Nous avons dit, tout à l'heure, que l'essence de mirbane était très employée en parfumerie et en confiserie; or, on prépare encore avec le goudron, bien que par des voies détournées, diverses substances dont se servent les confiseurs pour aromatiser leurs produits. C'est ainsi qu'ils donnent à certaines compotes le parfum de la poire en y mélangeant un peu d'*oxyde d'amyle,* qu'ils préparent des sorbets à l'ananas au moyen de l'*éther butyrique,* qu'ils fabriquent le sucre de pomme avec du *valérianate d'oxyde d'amyle,* et qu'ils parfument les bonbons anglais et la plupart de leurs sucreries au moyen d'éthers fabriqués avec les dérivés de la houille.

Des huiles lourdes de goudron, on extrait, entre 150° et 300°, un très grand nombre de produits dont les principaux sont: l'*aniline,* l'*acide phénique,* la *naphtaline* et l'*antracène.* Ce dernier joue un rôle très important dans la préparation de certaines matières colorantes, car il sert à fabriquer l'alizarine artificielle qu'on substitue aujourd'hui à la garance dont la culture est à peu près complètement abandonnée en France.

La naphtaline qui, pendant la distillation du goudron, se dépose à l'intérieur des serpentins sous forme de lamelles cristallines blanches et brillantes, à odeur forte et caractéristique, est aussi utilisée pour la préparation de plusieurs couleurs employées dans l'industrie, mais peu recherchées à cause de leur manque d'éclat. C'est une substance très utile en agriculture pour la destruction des insectes et principalement du *man* ou larve du hanneton; elle peut encore, dans une certaine mesure, remplacer le camphre pour éloigner les insectes des pelleteries et des fourrures. Enfin, on se sert de la naphtaline liquéfiée pour donner plus d'intensité à la flamme du gaz d'éclairage.

L'*acide phénique* ou *phénol,* appelé acide *carbolique* par le D[r] Runge qui, le premier, le retira du goudron de houille en 1834, est un corps solide, cristallisant en longues aiguilles soyeuses que la moindre trace d'humidité transforme en un liquide huileux et brunâtre. On le prépare en mélangeant l'huile lourde du goudron avec une dissolution concentrée de potasse, et en traitant le phénate de potasse ainsi formé par l'acide chlorhydrique qui s'empare de la potasse et met l'acide phénique en liberté. L'odeur du phénol a quelque analogie avec celle de la créosote, dont il possède la saveur âcre et brûlante. Il constitue un des caustiques les plus énergiques, désorganise rapidement les tissus, et détermine des

brûlures fort dangereuses. En revanche, il possède des propriétés antiseptiques très précieuses qui l'ont fait adopter depuis longtemps déjà, sous forme de dissolutions alcooliques, pour le pansement des plaies de toute nature, et spécialement pour les plaies creuses, fétides ou qui suppurent. On emploie encore l'acide phénique pour empêcher ou arrêter la fermentation putride des urines, des eaux d'égouts, des eaux vannes des tanneries, des distilleries, des féculeries, etc. Il sert à désinfecter la cale des navires, les salles de dissection, les cabinets d'aisance, les hôpitaux, les abattoirs, etc. On conseille l'eau phéniquée comme préservatif de la carie dentaire, et pour neutraliser le venin des serpents. Enfin, le phénol est consommé en grandes quantités pour conserver les bois et dans la fabrication de diverses matières colorantes dont la plus importante est l'*acide picrique*, obtenu en faisant réagir sur lui l'acide azotique. C'est un corps cristallisé, d'un beau jaune citron, d'une saveur amère, peu soluble dans l'eau, mais très soluble dans l'alcool et l'éther, et doué d'une telle puissance tinctoriale qu'il suffit de 1 kilo d'acide picrique pour teindre 1000 kilos de soie préalablement albuminée. Chauffé brusquement, l'acide picrique produit une détonation très violente, et cette propriété permet de le rapprocher de la nitro-glycérine et du coton-poudre. Il forme, avec l'ammoniaque et la potasse, des sels éminemment explosibles, et l'on a composé, par un mélange de picrate de potasse, de salpêtre et de charbon, une poudre noire qui s'enflamme très facilement et remplace avec d'autant plus d'avantages la poudre à canon qu'elle ne contient pas de soufre, ne dégage pas d'hydrogène sulfuré et n'attaque pas les métaux. On a encore fabriqué, avec le picrate de potasse et le salpêtre, une poudre dite *brisante* qu'on emploie pour la confection des torpilles marines, des projectiles explosibles et des cartouches de mines. Le picrate d'ammoniaque est surtout utilisé par les artificiers pour confectionner des feux d'artifice *de salon*, et pour préparer des fusées étincelantes et des flammes du Bengale.

Les huiles lourdes extraites de la houille servent encore à extraire la quinine de l'écorce de quinquina. Le brai gras s'emploie plus spécialement à la fabrication des agglomérés de houille pour le chauffage des machines à vapeur; uni à diverses substances, il sert à préparer des mastics, des enduits et des peintures hydrofuges. Enfin, avec le brai sec, on fabrique les asphaltes artificiels dont on recouvre les trottoirs, et les briquettes connues sous le nom de charbon de Paris.

Tels sont les principaux produits que, grâce à leurs savantes et patientes recherches, les chimistes sont parvenus à extraire des résidus de la fabrication du gaz. Richesses ignorées il y a cinquante ans à peine, elles sont devenues le point de départ de plusieurs industries d'une importance aujourd'hui considérable. Et l'on peut dire, en admirant les nuances brillantes et délicates tirées de la houille, que si le soleil est le « père des couleurs », le gaz, ce soleil de la nuit, a également engendré les siennes.

ALFRED DE VAULABELLE.

UNE VIEILLE COUTUME DE LA FÊTE DE SAINT PIERRE

On sait avec quel soin jaloux l'Église conserve les traditions anciennes. Elle les maintient même quand la raison de ces coutumes ayant disparu, l'ignorance où l'on se trouve de leur véritable signification prête parfois à des méprises singulières. La fête de saint Pierre me donne l'occasion de citer une de ces coutumes, à la suite du savant commandeur de Rossi, l'homme qui porte le plus de lumière dans ces ruines du passé, et, avec un art incomparable, le fait revivre à nos yeux.

Tous les pèlerins qui viennent à Saint-Pierre le jour du martyre de cet apôtre voient la porte principale de la basilique décorée de guirlandes de myrte tressé d'or, qui s'entrelacent et soutiennent une espèce de boule elliptique à jour, garnie de la même manière. S'il n'y avait eu que les entrelacements de feuillage, l'explication n'aurait pas été malaisée à trouver, mais cette boule gêne un peu les interprétations. Le menu peuple croit qu'elle signifie la boule du monde, et qu'elle est suspendue devant la basilique du prince des apôtres pour indiquer la primauté universelle du siège de Rome. Cette interprétation s'accrut au moment du concile, à la suite d'une circonstance comique.

C'était donc la croyance du peuple que cette boule représentait le monde soumis à la juridiction immédiate du prince des apôtres. Quelques prélats, opposés à la future définition conciliaire, voulurent accentuer leur attitude en évitant de passer sous ce symbole du pouvoir suprême, et affectèrent de n'entrer à Saint-Pierre que par une des portes latérales. Cela rappelait vaguement

les juifs évitant de passer sous l'arc de Titus. Ce petit fait accrut la croyance vulgaire qui ne fut plus mise en discussion. Mais autre chose est l'histoire, et autre chose la légende.

M. de Rossi nous fait savoir qu'au XIIe siècle, on allumait dans Saint-Pierre de grands filets, mais que celui situé devant la porte d'argent (porte majeure) ne s'allumait que pour la fête de cet apôtre. Ces lampadaires étaient un réseau métallique dont les mailles imitaient grossièrement un filet de pêcheur et duquel pendaient des lampes de matières plus ou moins précieuses suivant les temps. Ces filets symbolisaient évidemment la profession de saint Pierre avant son apostolat, et rappelaient le mot célèbre. « Je vous ferai pêcheurs d'hommes. »

L'histoire de la basilique vaticane a conservé le souvenir de quelques-uns de ces réseaux. Le Pape Léon IV, en 846, en fit un de bronze d'où pendaient 17 paniers d'argent qui devaient recevoir les lampes que l'on allumait dans les grandes solennités. Benoît III, son successeur, pour indemniser la basilique vaticane des pertes que lui avaient fait éprouver les Sarrasins, en fit un autre orné de pierres précieuses, de bulles d'or et d'émaux. Mais petit à petit, ce genre de lampadaires, qui existait encore dans d'autres basiliques romaines, à l'imitation de celles de Saint-Pierre, fit place à une forme plus classique et devant la confession vaticane, au lieu du réseau traditionnel, Urbain VIII fit brûler les 150 lampes qui sont portées par des palmes.

Cependant pour la fête de saint Pierre, on continua à faire un réseau de feuillage semé d'or devant la grande porte, et petit à petit, un peu pour faire un tout plus harmonieux, un peu par oubli des traditions, on y inséra au milieu cet espèce d'ellipsoïde qui ne signifie rien et qui, régulièrement, devrait être le point d'attache de toutes les mailles du filet. La ressemblance qu'il offrait avec la forme de la terre, ressemblance cependant bien éloignée, a prêté à la confusion et établi la nouvelle interprétation dont nous avons parlé en commençant.

Mais puisque nous sommes sur ces vieilles coutumes, profitons-en pour dire quelques mots d'une autre dont le sens est à peu près perdu.

Dans les anciens clochers de Rome, et dans ceux que l'on fait à l'instar des anciens (comme dans l'église nouvelle de Saint-Paul au sommet de la Via Nationale), on voit des plaques de marbre incrustées dans les murs; ces plaques rondes sont ordinairement en marbre rouge ou vert; le rouge antique et le phorphyre, la serpentine ou le vert de Florence sont les plus employés. Cette coutume, qui donne un motif décoratif original, est bien ancienne car elle remonte au saint roi David.

Quand les Hébreux revenaient de la guerre, ils suspendaient leurs boucliers aux murs des tours, comme ornement. Au livre des Macchabées, il est raconté que la façade du temple fut décorée « *coronis aureis et scutulis.* » A l'imitation de ces coutumes, les Papes faisaient les jours de fête orner la basilique de Saint-Pierre de vases précieux qui jetaient une note gaie dans le temple et, par leur reflet, les feux que lançaient les pierres rares augmentaient l'éclat de la cérémonie. Mais dans les temps qui suivirent, on trouva des inconvénients à ces exhibitions qui ne servaient qu'à exciter les convoitises. C'est l'or qui avait attiré les barbares à Rome et le connétable de Bourbon n'avait pas mis cette ville à sac pour un autre motif. Montrer ses trésors c'est s'exposer à les perdre; et on décida sagement la suppression de cette exhibition. Seulement, pour rappeler la coutume antique, on suspendait aux jours de fête dans la basilique de Saint-Pierre de grands disques de cartons dorés ou argentés. La tradition était sauvée. Il semble qu'au siècle dernier, cette coutume existait encore, en tout cas, elle a disparu depuis longtemps.

Seuls les clochers de Rome ont conservé cette décoration, et ces plaques de marbre sont mises là moins pour le plaisir de l'œil que pour suivre l'ancienne coutume des Hébreux, rappeler la façon dont se faisaient les fêtes, et vérifier au sens littéral ce verset du psalmiste parlant de la tour de David. « *Mille clypei pendant ex eâ.* »

Ces deux exemples montrent combien sont respectables les vieilles coutumes de l'Église et le tort qu'ont ceux qui les suppriment parce que, dans leur ignorance, ils en ont perdu le véritable sens.

Dr Albert Battandier.

TERMINOLOGIE MYCOLOGIQUE

Nous avons déjà eu occasion de publier dans cette revue plusieurs notes sur les fonctions et les caractères des champignons, et notre prédilection pour l'étude de ces êtres si intéressants nous amènera sans doute encore à traiter diverses questions de physiologie ou d'anatomie mycologiques. Les organes des champignons leur sont si particuliers qu'on a dû, pour les désigner,

employer des termes spéciaux, sur la véritable valeur desquels on ne peut être fixé qu'après une assez longue pratique. Nous avons pensé que, dans ces conditions, ceux de nos lecteurs qui, tout en s'intéressant à l'histoire naturelle, ne font pas de la mycologie une étude spéciale, nous sauraient gré de résumer pour eux la terminologie particulière à cette science, et de leur donner une description courte et claire des diverses parties des champignons, avec l'indication de leurs caractères et de leurs propriétés : c'est le but de cet article.

Tout organisme fungique est composé de deux parties, correspondant aux deux fonctions qu'il doit accomplir : un subiculum végétatif qui puise les éléments nécessaires à l'entretien de la vie individuelle, et un réceptacle chargé d'assurer la reproduction de la race. Dans sa forme la plus simple, l'appareil végétatif ou *mycelium* est constitué par un amas de fibres filamenteuses, superficielles ou cachées dans le substratum nourricier, qui vont en rayonnant du centre, représenté par le point où la spore originaire a germé, à la périphérie, laquelle s'étend d'une manière constante, mais irrégulière, en raison des obstacles qu'elle rencontre, et qui s'anastomosent en réseau ou s'unissent en tissu feutré. L'insertion relative des fibres du mycelium en a fait distinguer quatre sortes : il est *nématoïde,* quand ses filaments sont libres, cylindriques, ramifiés ; *hyménoïde,* quand ils sont confluents en un tissu compacte ; *scléro-tioïde,* quand ils sont réunis en une masse charnue ou coriace, épaisse ; et enfin *malacoïde,* quand les masses mycéliennes sont spumeuses et molles.

Émanant du mycelium, et tirant le plus souvent leur origine d'une action fécondante s'opérant au sein de cet organe, s'élèvent les réceptacles, tantôt constitués par de simples filaments courbés ou ascendants, tantôt par une masse charnue formée de fibres confluentes qui, souvent, perdent leurs cloisons ; les premiers sont *nématés,* les seconds *sarcodés.* Le pilier tubulaire, qui constitue proprement le réceptacle des espèces filamenteuses, se nomme *sporophore.* Sa forme la plus commune est celle d'une cellule allongée, simple, qui se distingue des fibres mycéliennes par le canal qui la traverse intérieurement ; par son extrémité non ramifiée, mais couverte de spores disposées en séries ou en verticilles ; par le port, et par diverses considérations de coloration, de consistance, de dimension, d'insertion. Dans beaucoup d'espèces, cette cellule, originairement uniloculaire, se divise par des cloisons transversales, et quelquefois par des étranglements, en articles superposés, le protoplasma multiplicateur se condensant dans le dernier, qui devient ainsi une cellule-mère. Les parois des sporophores sont blanches ou translucides, quelquefois noires, jaunes, brunes, rouges, verdâtres, bleuâtres, le plus souvent d'une couleur différente de celle des spores.

La transition aux hyménophores sarcodés se fait par quelques formes intermédiaires, qui participent à la fois de l'aspect contexté et de l'aspect filamenteux : ce sont les réceptacles des coniomycètes épiphytes et de quelques mucédinés à fibres fertiles agglomérées. Ces derniers sont ordinairement représentés par des nodules arrondis ou globuleux, généralement rétrécis à la base et dilatés supérieurement en un disque non distinctement cellulaire à cause de la disparition rapide des cloisons ; leur origine évidente n'est plus sensible qu'à la périphérie, où les filaments se ramifient pour produire des spores. Quant au réceptacle des coniomycètes, parasites superficiels qui produisent leurs spores en amas nus ou protégés par une enveloppe particulière, il est constitué par une sorte de condensation mycélienne, d'aspect variable et de nature plus ou moins gélatineuse. La plupart des auteurs donnent à ce genre de réceptacle le nom de *stroma.*

Nous arrivons à l'étude des espèces véritablement charnues, dont le réceptacle porte en général le nom d'*hyménophore,* parce qu'il est dans la plupart des cas tapissé par l'hymenium, sorte de membrane fertile dont nous parlerons plus loin. Dans son état le plus parfait, il se compose de deux parties : un support ou *stipe,* qui l'unit au mycelium, et une expansion charnue, ou *hyménophore proprement dit,* sur laquelle s'insèrent les organes de la fructification. Le stipe est un pilier cylindrique ou comprimé, plein, creux ou fistuleux, vertical ou courbé, ascendant, cartilagineux, fibreux ou charnu, à l'extrémité supérieure duquel viennent s'insérer les reliefs hyméniens. Ses rapports avec l'hyménophore dépendent du mode d'évolution de celui-ci : ce mode est exvoluté ou involuté. Dans le premier cas, l'accroissement est centrifuge ou périphérique, et s'opère à peu près comme chez les végétaux cotylédonés : les éléments rayonnent en proliférant de la base au sommet, et le stipe se développant en même temps et avec la même rapidité relative que les autres organes, reste *confluent* avec l'hyménophore. Dans le second cas, la masse charnue qui constitue tout entier le jeune réceptacle est d'abord homogène, et les parties se différencient



peu à peu, se dessinant et s'accentuant progressivement avec les distinctions caractéristiques de couleur, de structure et de forme; les organes évoluant séparément se soudent, mais sans confondre leurs éléments, et le stipe reste *libre* de toute adhérence avec la partie inférieure de l'hyménophore; il n'y a qu'un simple contact facile à rompre.

Une couche extérieure de cellules protège les jeunes réceptacles en voie de développement, mais ne constitue un organe particulier que dans quelques formes dites *calycarpes*. Chez les *gymnocarpes*, espèces toujours robustes, à texture fibreuse ou charnue, mais résistante, la séparation de la marge du réceptacle et du stipe auquel elle adhère se fait de bonne heure et d'une manière très nette, de telle sorte que les deux organes paraissent unis directement, et sans l'intermédiaire d'aucune membrane. Chez les formes plus grêles, à texture celluleuse et à consistance aqueuse, la couche extérieure de cellules joue un rôle protecteur efficace. Elle ne se rompt que postérieurement à l'apparition de la vitalité dans les spores, et laisse sur les divers organes qu'elle couvrait des traces de son existence. On lui donne en général le nom de *velum*. Le velum qui entoure l'hyménophore tout entier est dit *universel;* le velum *partiel,* ou cortine, protège immédiatement l'appareil reproducteur et couvre l'hymenium; il laisse en se brisant un anneau ou des écailles sur le stipe, ou des franges marginales; il est tantôt filamenteux ou membraneux, tantôt arachnoïde. Quant au velum universel, il se divise en deux parties: l'inférieure, qui forme une espèce de bourse à la base du stipe, prend le nom de *volva;* la supérieure constitue la *calyptre,* membrane ténue, confluente avec l'épiderme de l'hyménophore, ou libre et divisée en plaques verruqueuses.

Dans les espèces à spores nues, l'hyménophore proprement dit ou *pileus* est en forme de chapeau orbiculaire ou dimidié, convexe, plan ou concave, et se compose d'une partie charnue et d'un épiderme qu'on nomme *cuticule;* chez les ascidés, toute la périphérie du pileus est occupée par un tissu fertile composé de conceptacles sporifères. Le pileus est quelquefois *résupiné*, c'est-à-dire adhérent par toute sa surface stérile au substratum nourricier. Le réceptacle qui produit des spores à l'intérieur, et ne les met en liberté que par une déhiscence spontanée ou par la destruction de ses tissus, prend différents noms, suivant la nature des cellules-mères qu'il contient: il s'appelle *peridium* quand il renferme des basides; *périthèce,* quand il renferme des asques; *périclíne,* quand il renferme des clinides.

Les *basides* sont de grosses utricules renflées, vésiculeuses, légèrement claviformes, qui sont rangées côte à côte et qui émanent d'une couche particulière de cellules ou couche sous-hyméniale; leurs parois sont composées de deux membranes, l'intérieure de nature plasmique, l'extérieure de nature cellulosique. Les basides sont disposées tantôt à la surface, tantôt à l'intérieur de l'hyménophore. Dans le premier cas, leur ensemble constitue une sorte de tissu très lâche, qu'on nomme *basymène;* elles sont perpendiculaires aux cellules qui les produisent, et, dans la grande famille des agaricinés, elles sont jointes à d'autres cellules affectant à peu près la même forme, mais plus grandes et stériles. Ces cellules, qui ont reçu le nom de *cystides,* étaient regardées par Hoffmann et Corda comme des organes mâles; mais M. de Seynes a fait voir qu'elles sont plutôt des basides normalement hypertrophiées, et revenues aux fonctions végétatives. Les basides fertiles se couronnent de petites cornes ou *spicules,* toujours en nombre pair, qui se renflent à l'extrémité et produisent un germe homogène nommé, en raison de son origine et de son rôle, *basidiospore*. On appelle *basiglèbe* l'ensemble des basides réunies dans un péridium; elles sont quelquefois rassemblées en *sporanges* distincts, nus ou renfermés dans des cavités particulières ou *péridioles*.

On appelle *clinide* toute cellule-mère qui ne produit qu'une spore à la fois; cette spore, qu'on nomme *trichospore,* parce qu'elle vient généralement au sommet d'un filament, est ordinairement séparée de la cellule-mère par un court prolongement appelé *stérigmate*. Elle reste isolée ou en produit d'autres qui se disposent en chaînes dans la sporification *sporidesmiée,* naissant de la base de la cellule originaire dans le mode *basigène* et du sommet dans la formation *acrogène;* et en verticilles solitaires ou superposés dans la *stéphanide*. L'ensemble des clinides extérieures constitue le *clinymène;* la réunion des clinides intérieures forme la *cliniglèbe*.

Enfin, les thèques ou *asques* sont les cellules-mères qui produisent leurs cellules-filles ou *thécaspores* à l'intérieur; ils sont réunis en *ascymène* ou en *asciglèbe,* et sont ordinairement accompagnés de cellules stériles qui correspondent aux cystides, et qu'on appelle *paraphyses*. On connaît encore plusieurs petits corps qui ont certainement une fonction à accomplir dans l'acte de la reproduction; mais, comme nous avons défini

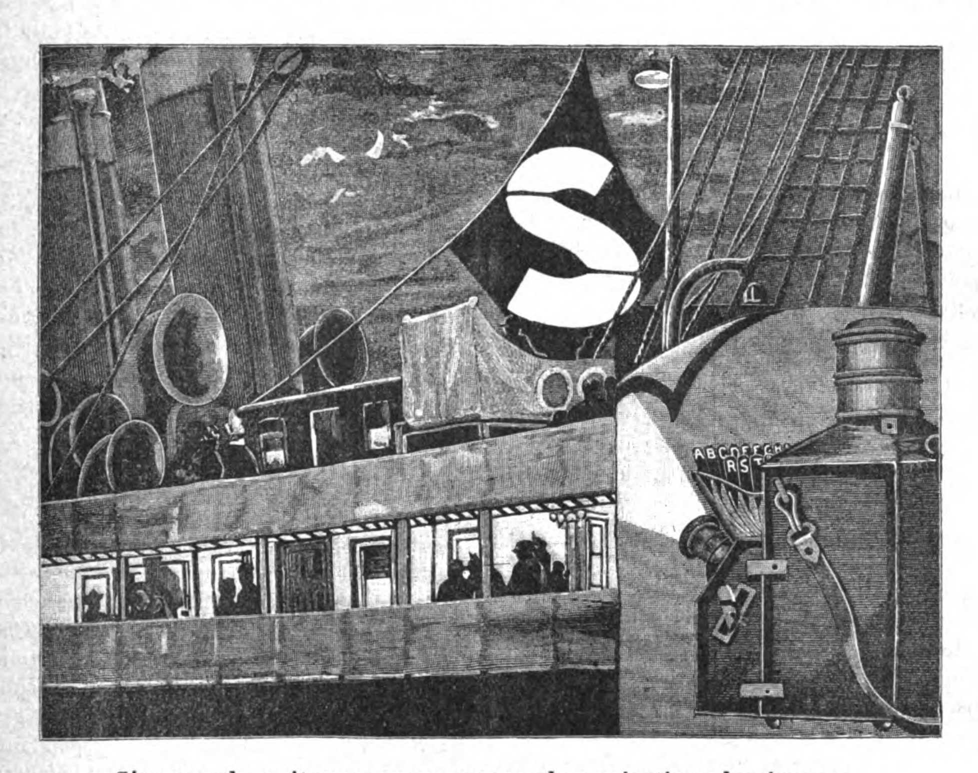
leur rôle et leur nature dans nos précédents articles sur le polymorphisme, la mobilité spontanée et la fécondation des champignons, nous n'avons pas cru utile d'y revenir aujourd'hui.

A. Acloque

SIGNAUX DE NUIT EN MER

Les signaux de nuit, adoptés par les codes internationaux pour permettre aux navires de communiquer entre eux ou avec la côte, pendant l'obscurité, exigent tous, pour leur emploi, une certaine instruction spéciale et, en plus, l'usage de répertoires où l'on trouve leur traduction en langue vulgaire. Parmi les essais tentés pour s'affranchir de ces complications, il est intéressant de signaler le système proposé, il y a quelques mois, par un citoyen de New-York, M. J. W. Hayward, et qu'il nomme le lucigraphe. Ce système donne de bons résultats, au moins aux petites distances, comme l'ont démontré des expériences poursuivies par différents capitaines de navires, à New-York et au cours de leurs navigations.

Le procédé est, d'ailleurs, fort simple: il consiste à projeter sur un écran, placé en vue de ceux auxquels on s'adresse, l'image lumineuse, considérablement agrandie et très nette, des lettres successives des mots que l'on veut faire connaître.



Signaux de nuit en mer au moyen de projections lumineuses

On y emploie une lanterne à projections, indiquée dans le coin inférieur de droite de la gravure ci-jointe; un jeu complet de lettres et de chiffres, découpés dans des plaques métalliques, l'accompagne, et un clavier, disposé comme celui des machines à écrire, permet d'amener devant la source lumineuse le caractère que l'on désire, et de faire projeter ainsi son image sur un écran, sur la cloison d'un roufle, sur n'importe quelle surface placée bien en vue. Une lampe à pétrole suffit pour l'éclairage de la lanterne, quand la distance ne dépasse pas un mille; au delà, il faut des images plus brillantes, et on emploie comme source lumineuse l'électricité, si on possède à bord les appareils pour la produire, ou la lumière oxhydrique. La surface qui reçoit l'impression lumineuse doit être de préférence un écran en toile à voile, qui se déplace facilement et qu'on peut porter, au moment voulu, à l'endroit le plus favorable.

Ce genre de signaux qui, évidemment, ne saurait rendre aucun service aux grandes distances, pourra, au contraire, être très précieux dans les passes, à l'entrée des ports, pour les communications avec les pilotes, avec les sémaphores, etc., et complète heureusement et à peu de frais, l'arsenal des moyens de communication que tout navire doit posséder.

NOS ENNEMIS

Les perforateurs des bouchons des bouteilles dans les caves

M. Duchartre avait fait part à M. Laboulbène des dégâts causés par des petits animaux, qui avaient perforé les bouchons de liège dans sa cave. Des bouteilles de vin, bouchées depuis longtemps et recouvertes alors de cire ordinaire, avaient été vidées en partie, parce que les bouchons étaient taraudés. Ces bouchons laissaient sortir le contenu; le vin vieux avait de la sorte été amoindri de quantité et très altéré dans sa qualité. Quels étaient les déprédateurs? Par quels moyens pouvait-on s'opposer à leurs ravages?

M. Laboulbène a donné la réponse à ces questions à la Société d'agriculture, dans une intéressante communication que nous reproduirons (1).

Des animaux articulés, un crustacé ainsi que des insectes proprement dits, dévorent le liège des bouchons dans les caves. M. H. Lucas, en 1860 (2), a parlé des dégâts causés par l'*Oniscus murarius* Auct., petit crustacé de l'ordre des isopodes, rongeant le liège des bouchons dans sa cave humide, s'attaquant surtout aux bouteilles couchées sur le sol.

M. le professeur Émile Blanchard a reçu, il y a longtemps, d'une dame belge, des bouchons perforés, provenant de bouteilles atteintes dans leur fermeture en Belgique, et qui ont été mis en observation au laboratoire d'entomologie du Jardin des Plantes. Il est sorti de ces bouchons de petits lépidoptères ou papillons de nuit dont la détermination exacte a été faite : *Œnophila V. flavum* Haworth. Plusieurs naturalistes, entre autres Georges Bedell, Stephens, Reiche, ont signalé des insectes perforateurs de bouchons. En 1877, M. Künckel a mentionné (3) les ravages causés au liège, servant depuis plusieurs années à la fermeture des bouteilles, par les chenilles d'un petit papillon, qui était l'*Œnophila V. flavum*. Mais il avait le tort de croire que les chenilles de ce papillon étaient attirées par la cire grasse revêtant le bouchon, et dont elles faisaient leur nourriture préférée. Cette erreur a été relevée par Berce et Reiche, qui ont fait remarquer expressément que les bouchons non revêtus de cire étaient principalement attaqués. Depuis cette époque, M. Ragonot, qui étudie avec zèle les microlépidoptères, a vu dans sa cave, à Bercy, les dégâts multiples causés par les petites chenilles de l'*Œnophila V. flavum* au liège des vieux bouchons.

En 1883, le Dr Victor Signoret trouvait un grand nombre de bouteilles de vin détériorées, à la suite de l'altération des bouchons qui les fermaient. Il remit à M. Jules Fallou, qui s'occupe avec le plus grand succès de l'étude des larves et des chenilles, les insectes qui causaient le dégât.

M. J. Fallou a obtenu l'éclosion des insectes parfaits, et les a rigoureusement déterminés. Il s'agissait d'une espèce de tinéite, la *Tinea cloacella* Haworth, qui ne paraît pas distincte de la *T. granella* Duponchel *(partim)* ni de la *T. infinella* Herrich-Schæffer. M. Chevalier, membre de la Société des agriculteurs de France, a remis récemment à M. Fallou des bouchons recueillis près de la place de l'Europe, dans une cave, et perforés dans tous les sens par des chenilles.

L'*Œnophila V. flavum* est de petite taille (un centimètre d'envergure), avec les ailes supérieures étroites, d'un brun clair ayant deux chevrons jaunâtres imitant la lettre V. La *Tinea cloacella*, de taille plus grande (un centimètre et demi d'envergure), avec les ailes supérieures un peu élargies, brunes, portant un dessin de tâches grisâtres confluentes, avec l'extrémité brune.

Un entomologiste consciencieux, l'abbé Fettig, s'est assuré que les chenilles de la *Tinea cloacella* vivent dans les celliers et les caves, sous une toile fixée par elles et recouverte de leurs déjections, ayant l'aspect d'une plaque noirâtre, comme de la mousse. Placées sous cet abri, les chenilles se nourrissent du bois des vieux tonneaux attaqués par la moisissure, et aussi du liège des anciens bouchons.

On peut ajouter que, d'après Heylaerts (1), l'*Ephestia passulella* Barr., espèce voisine de l'*E. Küaniella* Zeller, perfore les bouchons de fond en comble.

D'autres espèces de tinéites ont été accusées de produire des dégâts analogues. Ainsi la *Tinea granella* Linné (non Duponchel) a été incriminée; sa chenille nuisible ronge beaucoup de substances végétales et animales, mais surtout des grains de blé qu'elle lie ensemble par des fils, pendant qu'elle construit un long tube soyeux. C'est la fausse teigne du blé de Réaumur, bien représentée sous ses divers états par Rœsel (t. I, cl. IV, tab. XII, fig. 1-14.). De Peyerimhoff, qui a constaté, comme l'abbé Fettig, les mœurs des chenilles de la *T. cloacella*, se trouvant sous une toile ayant l'apparence d'une plaque de mousse, a été jusqu'à dire à ce sujet que la *Tinea granella* vivait surtout en dehors du blé (*Petites Nouvelles entomologiques*, 1872, n° 60, p. 240). La *Tinea granella* a été donnée comme attaquant les bouchons de liège; cette opinion provient de la confusion facile entre des insectes très voisins, très difficiles à distinguer entre eux, confondus les uns avec les autres, ainsi que l'avait fait Duponchel pour les *Tinea granella* et *cloacella*.

Les chenilles de l'*Ephestia elutella* Hübner et aussi.

(1) Séance du 3 juin de la Société d'agriculture.

(2) *Annales de la Société entomologique de France*, année 1860. Bulletin, pages 56-57.

(3) *Annales de la Société entomologique de France*, année 1877. Bulletin, page 109.

(1) *Comptes rendus de la Société entomologique belge*, année 1887, pages 8-9.

de l'*Endrosis tenella* Schiffermiller et Denis, *betulinella* Hübner, dévorent parfois le liège dans nos maisons, ainsi que des fruits desséchés, des substances alimentaires diverses. Elles pourraient attaquer accidentellement les bouchons, mais jamais d'une manière spéciale. Du reste, Haworth savait que l'*Œnophila*, décrite par lui sous le nom de *Tinea V. flava*, se développe parfaitement dans les bolets; la *T. cloacella* se trouve aussi sur les champignons ligneux, sur le bois pourri, etc. Toutes ces chenilles ont une alimentation variable, et il serait même fort intéressant de constater les modifications qu'elles peuvent éprouver par la diversité de l'habitation et de la nourriture; en un mot, par l'influence du milieu où elles se sont développées.

En résumé, les insectes qui attaquent les vieux bouchons de liège dans les caves sont principalement des chenilles de petits papillons nocturnes, appartenant à la famille des Tinéites, formée avec le genre linnéen *Tinea*. Il n'est que juste de rappeler combien tous ces petits animaux nous sont nuisibles par leurs chenilles qui détruisent nos vêtements, les fourrures, qui s'attaquent au blé dans les greniers, qui dévorent les objets de consommation, etc., etc., (1).

Pour s'opposer aux ravages des *Œnophila V. flavum* et des diverses *Tinea*, une couche épaisse de cire recouvrant le bouchon est certainement utile; mais si la cire se fend ou se délite plus tard, elle ne peut suffire, à moins d'être soigneusement renouvelée.

Une enveloppe métallique d'épaisseur suffisante, en forme de capsule, serait de beaucoup préférable. Mais il faut observer qu'une application immédiate, en haut et autour de l'ouverture des bouteilles, est indispensable et de rigueur. Le moindre pli, un léger soulèvement, laisserait un espace suffisant par lequel la chenille, venant d'éclore ou jeune, se glisserait jusqu'au bouchon. Il faudrait prendre le soin de placer sur le haut de la capsule métallique un fil de fer formant un anneau, par torsion des deux bouts. Le fil de fer serait serré de la sorte jusqu'à déprimer le métal et jusqu'à l'application hermétique. La grosseur du fil de fer recuit au feu devrait être moyenne. Ces moyens combinés paraissent assurer une fermeture aussi complète que possible.

« Oubliez que la philosophie est science, vous la défigurez; oubliez qu'elle est art, vous la défigurez encore : être à la fois l'un et l'autre, c'est un des traits les plus saillants de sa physionomie. »

Ollé-Laprune.

---

(1) M. Laboulbène a donné un aperçu de leurs dégâts dans le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales* (3e série, t. XVI, p. 263-273, 1885).

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 Aout 1891

Présidence de M. Duchartre

Remarques sur les conditions dynamiques du développement des queues cométaires. — M. Roche a montré que, sous l'influence de l'attraction du soleil, l'atmosphère d'une comète est nécessairement limitée dans ses états successifs et qu'alors le fluide atmosphérique doit s'écouler par les deux sommets de son grand axe, pour former ainsi deux queues opposées.

Dom Et. Siffert étudie et indique les circonstances qui favorisent la disparition de la queue antérieure théorique, et l'opposition générale au soleil de la queue postérieure, la seule que l'observation constate ordinairement.

Observations solaires faites à l'Observatoire du Collège romain pendant le deuxième trimestre de 1891. — M. Tacchini résume comme de coutume les observations faites à Rome, pendant le dernier trimestre, observations qui ont été possibles 73 jours, tant pour les taches que pour les facules.

Le phénomène des taches et des facules a augmenté rapidement, d'accord avec la loi connue; dans le trimestre actuel, il n'y a pas eu un jour sans taches. En outre, au maximum secondaire des groupes de taches en mai, correspond un minimum pour les protubérances, ce qui prouve que la relation entre les deux phénomènes n'est pas aussi intime qu'on l'a supposée autrefois.

Sur le rejet par le foie de la bile introduite dans le sang. — On sait que le foie possède la propriété de s'emparer des matériaux de la bile résorbés dans l'intestin ou injectés dans le sang, et de les rejeter à nouveau dans le produit de sa sécrétion.

Mais on a pu se demander si les principes ainsi introduits dans la circulation repassent, en nature, dans ce liquide, ou s'ils ne font que stimuler l'activité des cellules hépatiques.

La bile de bœuf, celle de mouton renferment un pigment spécial, qu'il est facile de reconnaître à son spectre d'absorption, qui contient quatre bandes bien définies. Il était à supposer que si en réalité, la bile des herbivores, injectée à un chien, était rejetée par son foie, il serait facile de retrouver dans sa bile le spectre à quatre bandes qui n'y existe pas normalement.

C'est ce qu'a vérifié M. Wertheimer. Les expériences montrent, à l'évidence, que la cellule hépatique jouit d'une aptitude toute particulière à s'emparer immédiatement, pour les rejeter au dehors, des pigments biliaires qui circulent dans le sang, même de ceux qu'elle ne fabrique pas normalement. Comme ces pigments représentent l'élément le plus toxique de la bile, ainsi que l'a démontré M. le professeur Bouchard, on voit aussi que le foie peut protéger l'organisme, non seulement contre les substances nocives introduites par la veine-porte, mais encore contre celles qui ont pénétré dans la circulation générale.

Navigation aérienne. — M. Trouvé présente un mémoire « sur la navigation aérienne par le plus lourd que l'air; hélicoptère électrique captif, aviateur généra-

teur-moteur-propulseur ». Il y décrit cet aviateur dans lequel le mouvement de deux ailes est obtenu par les détentes d'un tube Bourdon, dans lequel on détermine des explosions successives.

Un petit modèle qu'il a construit et expérimenté, fournit une course de 80 mètres. La description de cette ingénieuse machine a d'ailleurs été déjà publiée, très complètement, dans l'*Histoire d'un inventeur* de G. Barral (1).

M. Ribaucour continue son étude sur les systèmes cycliques. — Note de M. P. Serret, sur une propriété d'involution, commune à un groupe plan de cinq droites et à un système de neuf plans. — M. Antoine donne une série de formules applicables aux tensions de la vapeur d'eau jusqu'à 200 atmosphères. — M. Aristide Marre adresse une note établissant que La Condamine est né, non pas le 28 janvier 1701, mais le 27 janvier.

BIBLIOGRAPHIE

Doctrine philosophique de saint Thomas d'Aquin, résumée d'après le D. Stoeckl, par l'abbé Crolet, 1 vol. in-12, 3 fr. 50. Paris, Roger et Chernoviz.

Nous avons été, en France, les derniers à revenir à la scolastique. Tandis que l'Italie, l'Allemagne, l'Espagne faisaient revivre dans leurs Universités la philosophie du moyen âge, nous demeurions obstinément attachés au doute cartésien ou au sensualisme de Condillac. Pourquoi s'étonner dès lors que nous soyons encore à attendre une histoire de cette même philosophie scolastique, qui n'a pas toujours été sainement appréciée dans les ouvrages de M. Rousselot et de M. Hauveau? Nous sommes ainsi réduits à devenir les tributaires de l'étranger. Nous avons déjà une traduction partielle de l'œuvre magistrale du cardinal Gonzalez. M. l'abbé Crolet a consacré les loisirs que lui laisse son ministère à nous faire connaître les travaux d'histoire philosophique du D. Stoeckl, professeur de philosophie à Munster, et il vient de nous donner une traduction de la partie de ces études qui a trait à saint Thomas. La doctrine de l'Ange de l'École se trouve exposée en une synthèse admirable de clarté, et mise en rapport avec toutes les grandes questions agitées à l'heure actuelle. Nous mentionnerons, comme nous ayant particulièrement frappé, les chapitres consacrés à la morale et à la politique du grand Docteur : le problème du mal s'y trouve résolu de façon à ne laisser aucun doute dans l'esprit, et la question sociale y rencontre aussi des lumières on ne peut plus précieuses. Bref, la *Doctrine philosophique de saint Thomas* nous paraît être un des livres les plus propres à initier l'intelligence aux grandes idées du Docteur angélique. M. l'abbé Crolet a rendu à la philosophie et aux gens d'étude un véritable service en donnant une très élégante traduction d'une œuvre non moins remarquable.

(1) Carré, éditeur à Paris.

Aide-mémoire de l'Ingénieur électricien. Recueil de tables, formules et renseignements pratiques, à l'usage des électriciens par G. Duché, B. Marinovitch, E. Meylan et G. Szarvady, 3e édition augmentée par M. P. Juppont, ingénieur des arts et manufactures. (6 fr.) — Bernard Tignol, quai des Grands-Augustins, Paris.

Nous avons rendu compte des premières éditions de cet aide-mémoire; et nous ne pourrions que nous répéter en disant tout le bien que nous pensons de ce *vade-mecum* de tous ceux qui s'occupent des questions électriques, auxquels il épargnera l'ennui de bien des recherches. Le plan général primitif a été conservé, mais les différentes parties ont reçu les compléments que des progrès continuels exigent; en outre des questions, complétement mises de côté dans les premières éditions, y sont traitées dans des chapitres spéciaux.

Guide pratique pour l'emploi du papier albuminé, par L. Mathet, chimiste, Société Générale d'édition, 24, boulevard Saint-Germain.

Ce petit livre est un nouveau volume de la *Collection de l'amateur photographe*, publiée sous le patronage des directeurs de *l'Amateur photographe* et du *Bulletin des Sociétés photographiques de France*, qui sera apprécié par tous ceux, nombreux heureusement, qui tiennent à tirer eux-mêmes le meilleur parti des clichés qu'ils ont obtenus au cours de leurs excursions.

Ils y trouveront exposées très clairement toutes les opérations qu'il importe de poursuivre pour obtenir de bonnes épreuves positives, depuis la préparation du papier sensible jusqu'au montage des épreuves, avec toutes les opérations complémentaires qui peuvent leur donner plus de valeur; de nombreuses gravures aident à l'intelligence du texte, et deux planches photographiques indiquent tous les degrés par lesquels une épreuve doit passer pour arriver à la perfection.

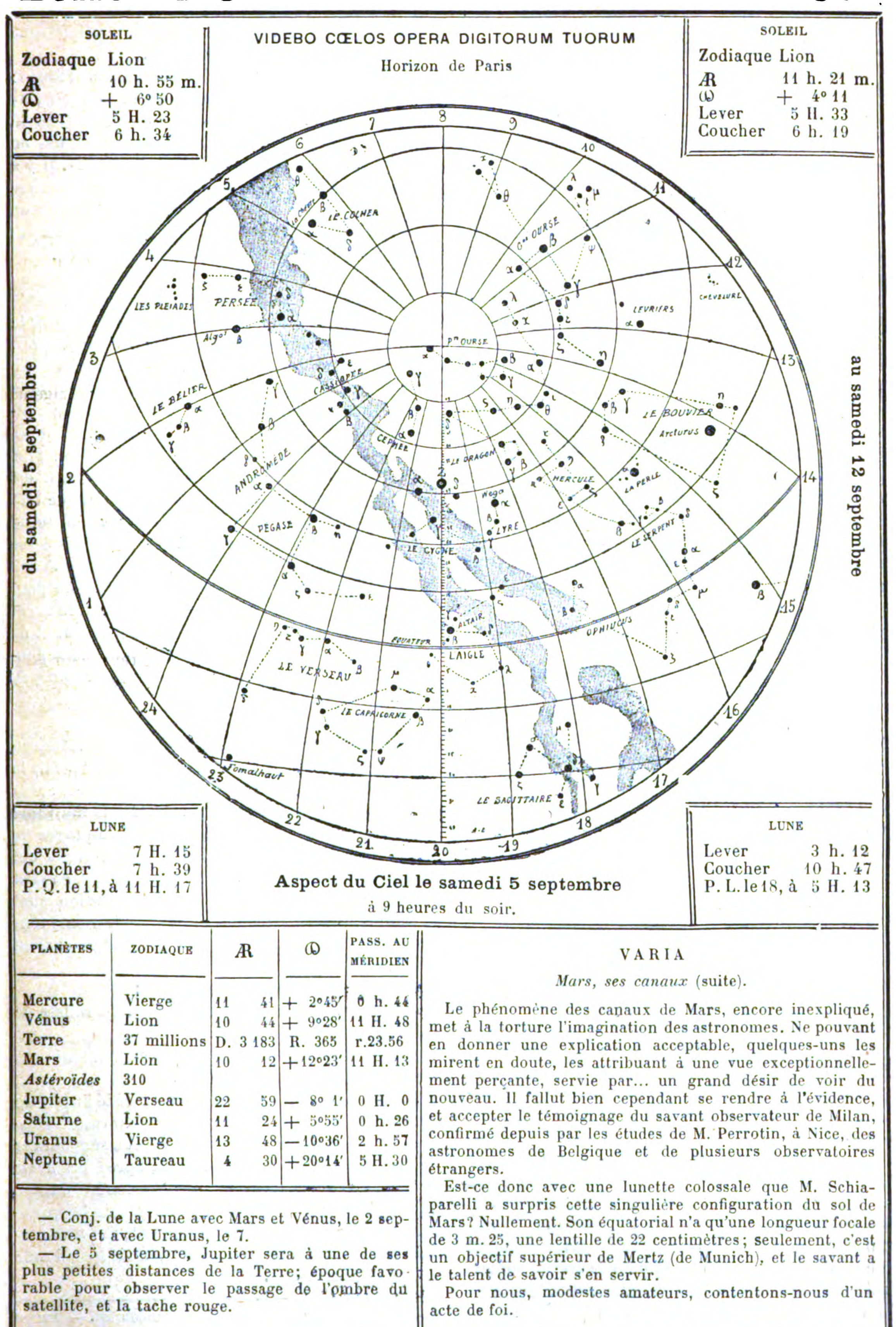
Explorations sous-lacustres. — Le lac d'Oô, (Pyrénées centrales), sondages et dragages par E. Belloc, officier d'Académie. — Paris, Leroux, 28, rue Bonaparte.

Memoria de Relaciones Exteriores y Memoria de Guerra y Marina, presentadas a el Congreso nacional. Republica de Costa-Rica. — Costa-Rica, San-José, 1891.

École d'agriculture de Saint-Remy *(Haute-Saône)*. — Compte rendu de l'exercice 1890-91. J. Cordier.

Nous aurons à revenir sur ce compte rendu, intéressant comme tous ceux qui l'ont précédé.

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR



SOLEIL

Zodiaque Lion
Æ 10 h. 55 m.
Ⓓ + 6° 50
Lever 5 H. 23
Coucher 6 h. 34

SOLEIL

Zodiaque Lion
Æ 11 h. 21 m.
Ⓓ + 4° 11
Lever 5 H. 33
Coucher 6 h. 19

LUNE

Lever 7 H. 15
Coucher 7 h. 39
P. Q. le 11, à 11 H. 17

Aspect du Ciel le samedi 5 septembre

à 9 heures du soir.

LUNE

Lever 3 h. 12
Coucher 10 h. 47
P. L. le 18, à 5 H. 13

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		Ⓓ	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Vierge	11	41	+ 2°45'	0 h. 44
Vénus	Lion	10	44	+ 9°28'	11 H. 48
Terre	37 millions	D. 3 183		R. 365	r. 23.56
Mars	Lion	10	12	+ 12°23'	11 H. 13
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	22	59	— 8° 1'	0 H. 0
Saturne	Lion	11	24	+ 5°55'	0 h. 26
Uranus	Vierge	13	48	— 10°36'	2 h. 57
Neptune	Taureau	4	30	+ 20°14'	5 H. 30

— Conj. de la Lune avec Mars et Vénus, le 2 septembre, et avec Uranus, le 7.

— Le 5 septembre, Jupiter sera à une de ses plus petites distances de la Terre; époque favorable pour observer le passage de l'ombre du satellite, et la tache rouge.

VARIA

Mars, ses canaux (suite).

Le phénomène des canaux de Mars, encore inexpliqué, met à la torture l'imagination des astronomes. Ne pouvant en donner une explication acceptable, quelques-uns les mirent en doute, les attribuant à une vue exceptionnellement perçante, servie par... un grand désir de voir du nouveau. Il fallut bien cependant se rendre à l'évidence, et accepter le témoignage du savant observateur de Milan, confirmé depuis par les études de M. Perrotin, à Nice, des astronomes de Belgique et de plusieurs observatoires étrangers.

Est-ce donc avec une lunette colossale que M. Schiaparelli a surpris cette singulière configuration du sol de Mars? Nullement. Son équatorial n'a qu'une longueur focale de 3 m. 25, une lentille de 22 centimètres; seulement, c'est un objectif supérieur de Mertz (de Munich), et le savant a le talent de savoir s'en servir.

Pour nous, modestes amateurs, contentons-nous d'un acte de foi.

PETIT FORMULAIRE

Du blanchiment des laines par le bisulfite de soude. — L'emploi du bisulfite de soude peut remplacer avantageusement le soufrage habituel des laines qui s'opère en brûlant du soufre sous une cage recouverte des laines à blanchir.

Ce traitement au bisulfite est une opération distincte du lavage et a pour but le *blanchiment* après lavage.

On commence donc par laver les pièces au savon blanc à la façon ordinaire en ayant soin de ne pas trop les battre pour ne pas fouler la laine, puis on rince et on tord légèrement pour exprimer la majeure partie de l'eau.

On plonge ensuite les laines lavées dans une solution étendue de bisulfite de soude à 1° ou 2° Baumé, en les immergeant et les retirant à plusieurs reprises suivant l'effet obtenu; puis on rince à grande eau plusieurs fois pour bien enlever les dernières traces de bisulfite, enfin, on laisse sécher spontanément sur la corde.

Les flanelles jaunies dans des lavages antérieurs ne peuvent êtres blanchies du premier coup, il faut, pour ne pas les abîmer, procéder au moyen de plusieurs lavages espacés. M.

La consoude du Caucase. — Si on disait à nos cultivateurs qu'il existe un fourrage produisant six récoltes par an; que ce fourrage, une fois planté, est éternel et n'a jamais plus besoin d'être renouvelé; que ce fourrage enfin rapporte à celui qui le cultive une récolte verte de 280000 kilogrammes à l'hectare, nos cultivateurs se garderaient bien d'ajouter foi à une pareille affirmation, et ne se gêneraient pas pour en critiquer l'auteur. Ce dernier aurait raison cependant; il aurait raison encore s'il ajoutait que cette plante, appelée consoude rugueuse du Caucase, est excellente pour la nourriture de tous les animaux d'une ferme : chevaux, bêtes à cornes, moutons et porcs.

La consoude donne aux vaches qui en sont nourries un lait très abondant, et de qualité bien supérieure à celui des vaches alimentées de son et de farine de maïs; non seulement elle engraisse le bétail avec une rapidité surprenante, mais encore elle maintient la vigueur des chevaux qui sont toujours affaiblis lorsqu'on leur donne des fourrages verts.

Tous les terrains conviennent à la culture de la consoude, qui exige seulement un labour profond et une abondante fumure; un peu d'humidité ne lui est pas défavorable. Chaque pied demande 50 centimètres carrés de terrain pour le développement de sa végétation aérienne et pour le travail souterrain des racines; je dois ajouter cependant que, lorsque la culture est faite sur un terrain de première qualité, il est nécessaire de donner à chaque pied une surface de 1 mètre carré.

Cette culture est très peu connue en France; c'est pour cela que nous avons eu l'idée d'en vulgariser l'usage. Originaire de la Russie, où on la cultive beaucoup, la consoude s'est répandue en Autriche, en Turquie et même en Amérique. Il y a un siècle à peine, elle fut introduite en Angleterre où on la cultiva comme plante d'ornement; on l'utilisa beaucoup plus tard pour la nourriture des bestiaux. (*Agriculture nouvelle.*)

Moyen de calmer les coqs dans une basse-cour. — Pour empêcher deux coqs habitant la même basse-cour de se battre, il suffit d'appliquer, au plus grand des deux coqs, une sorte d'entrave faite d'un petit cordon de laine, juste assez long pour lui permettre de marcher, mais non de courir. L'animal se sentant maîtrisé se calme. Si, après quelques jours, le coq vient à briser le lien, plus n'est besoin de le renouveler. L'effet désiré est obtenu : le coq est devenu tellement pacifique que l'autre, le plus petit, peut l'approcher en toute sécurité et lancer impunément ses cocoricos à ses oreilles. (*Nature.*)

D'autre part, si un coq est trop bruyant, on peut essayer du moyen indiqué par Dioscoride : cet antique savant affirme qu'un collier de sarment de vignes empêche les coqs de chanter; nous ne répondons pas du succès; cependant, si on serre un peu fort...

Destruction du puceron du rosier. — M. Menart-Boureau, jardinier à Suèvres (Loir-et-Cher), fait la communication suivante au *Journal des Roses* :

« En juillet, au moment où je traitais ma vigne contre le mildiou, l'idée me vint d'employer le même insecticide pour détruire les pucerons qui ravageaient mes rosiers. Bien m'en a pris, car ayant arrosé le matin mes rosiers avec la solution dont je donne plus bas la composition, le soir même tous les pucerons étaient tombés foudroyés et jonchaient le sol.

» Voici la dose que j'ai employée :

» 1 kilog. d'ammoniaque, 2 kilog. de sulfate de cuivre pour 200 litres d'eau. »

Avis à messieurs les rosiéristes et amateurs qui désirent tenter cette expérience.

D'autre part, la *Nature* donne un procédé beaucoup plus simple encore; il consiste à prendre des cendres de bois tamisées et bien sèches et à saupoudrer les rameaux des rosiers envahis, après les avoir préalablement arrosés pour que la cendre adhère aux feuilles et aux boutons. Il paraît que les pucerons ne résistent pas à ce traitement, qui non seulement ne fatigue pas les rosiers, mais leur donne une vigueur nouvelle.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

L'orage du 3 septembre. — Le jeudi 3 septembre, pendant toute la journée, l'atmosphère, à Paris, avait été chaude et extraordinairement brumeuse. De plus, à partir de 9 heures du matin, le ciel s'était montré complètement couvert de nuages. A 1 heure après-midi, on a commencé à entendre le grondement lointain du tonnerre. Depuis ce moment jusqu'à 4 heures, les nuages ont été s'épaississant de plus en plus, tellement qu'à 3 h. 40, il était absolument impossible de lire sans une lumière artificielle et c'est littéralement à tâtons que nous avons noté nos observations.

A cette heure, trois ou quatre couches de nuages se superposaient. La couche inférieure était descendue à l'altitude vraiment extraordinaire de 215 mètres au-dessus du sol, soit 249 mètres au-dessus du niveau de la mer. Inutile de dire qu'il était absolument impossible de voir le sommet de la tour de 300 mètres, dont cependant le phare était allumé.

Bientôt après, une pluie diluvienne a changé les rues de Paris en torrents et les égouts en rivières souterraines. Cette pluie qui a duré environ 20 minutes a fourni à peu près un litre d'eau par minute et par mètre carré. La superficie de Paris étant de 7 802 hectares, cela représente en nombre rond 1 560 400 000 ou plus d'un milliard et demi de litres d'eau, c'est-à-dire, à raison de dix mille kilogrammes par wagon et de 50 wagons par train, la charge de 1 560 trains. On comprend facilement les dégâts que pourrait faire une pareille masse d'eau si elle rencontrait quelques obstacles sur sa route.

Pendant l'orage, la foudre est tombée sur divers points de Paris, notamment sur le Panthéon, la Monnaie, le théâtre du Châtelet et au milieu de la Seine, près du pont Saint-Michel. La foudre a suivi les paratonnerres.

En terminant, nous appellerons l'attention sur un point qui a été entrevu, dès 1865, par M. Fron, mais qui n'a jamais été bien mis en évidence : c'est que les orages de Paris sont toujours, ou presque toujours, précédés par une légère dépression barométrique sur le golfe de Gascogne. C'est ainsi que jeudi dernier, à 7 heures du matin, la pression barométrique était, à Paris, de 761^{mm},9 ; à Brest, de 763^{mm},4, tandis qu'elle n'était que de 760^{mm},4 à Bordeaux, et de 759^{mm},8 à Biarritz. Quand cette dépression secondaire se produit en même temps qu'une forte dépression sur les côtes de Norwège, un orage est à peu près certain sur le bassin de la Seine.

Les particules liquides et solides dans les nuages. — M. John Aitken a présenté à la Société royale d'Édimbourg, un mémoire sur les particules solides et liquides dans les nuages. Les observations ont porté sur des cumulus au Righi. Le nombre des particules dans ces nuages est extrêmement variable. Il trouve toujours que le nombre de particules par unité de volume est très grand, par rapport à celui des particules qui se trouvent dans l'air clair au voisinage immédiat. La formation de ces nuages est due à des courants ascendants s'élevant dans l'air impur et humide des vallées. Les particules d'eau sont toujours en train de tomber dans les nuages, et une grande partie s'évapore dans l'air chaud qui entoure toujours un corps de dimensions notables, et qui est échauffé par la radiation. La densité d'un nuage paraît dépendre du nombre de gouttelettes d'eau, non des particules de poussière qu'il contient. *(Revue générale des Sciences.)*

PHYSIQUE DU GLOBE

Le sondage de Wheeling. — Le fameux sondage de Wheeling, aux États-Unis, que nous avons signalé dans le n° 344, se poursuit avec une grande régularité. Jusqu'à présent, la sonde descend régulièrement de 3 mètres par jour.

Ce succès fait crier victoire, un peu prématurément sans aucun doute. On parle déjà de ne s'arrêter qu'à 32 000 mètres de profondeur ! Mais on n'est pas arrivé assez loin aujourd'hui pour que les difficultés sérieuses aient encore été rencontrées ; cela viendra. En ces matières, on peut dire qu'elles augmentent comme le carré des distances ; il est tout au moins à prévoir que l'eau ou le pétrole seront rencontrés bien avant la profondeur rêvée, et que l'œuvre se trouvera naturellement interrompue avant le moment où on aurait dû créer un outillage absolument nouveau pour la poursuivre.

Les études pour l'établissement de l'observatoire du Mont Blanc. — M. Imfeld, l'ingénieur suisse, qui, sous la surveillance personnelle de M. Janssen, explorait le sommet du Mont Blanc, pour reconnaître la possibilité qu'il y aurait d'y élever un observatoire, a décrit dans un journal de Zurich les difficultés de l'œuvre entreprise.

Il s'est établi, avec huit ouvriers et deux docteurs, à l'observatoire de M. Vallot, à 4 000 mètres d'altitude ; de là, on se rendait chaque jour au sommet de la montagne, où l'on travaillait plusieurs heures pour arriver à obtenir des renseignements certains sur l'épaisseur de la neige sur la cime.



M. Eiffel a exprimé l'opinion que la construction d'un observatoire ne serait possible que si la neige, sur le sommet, n'avait pas une épaisseur de plus de 12 mètres. M. Imfeld constate qu'il a d'abord rencontré, à 18 ou 20 mètres de ce sommet, une arête de rocher qui n'est couverte que de 1 mètre de neige. Encouragé par ce premier résultat, on a commencé une série de tunnels sur trois côtés de la montagne, à 12 mètres en dessous du point le plus élevé, pour s'assurer si on rencontrerait le roc à cette hauteur. Les progrès de l'œuvre ont été nécessairement très lents. Plusieurs des hommes souffraient du mal des montagnes, à ce point que l'un des docteurs attachés à l'expédition en est mort; d'autres cependant pouvaient fournir la même somme de travail que dans la vallée; ils conservaient un bon appétit et dormaient bien.

Malgré deux poêles chauffés au coke, le thermomètre, dans la cabine de l'observatoire, ne s'éleva jamais au-dessus de zéro; l'encre y gelait constamment; l'eau bouillait à 83°, de telle sorte qu'on n'arrivait pas à cuire les mets au point convenable. De violentes bourrasques ont éprouvé la petite colonie pendant un ou deux jours. En somme les épreuves ont pris un tel degré d'acuité, et les résultats obtenus ont été si peu encourageants, que M. Imfield aurait renoncé à poursuivre son exploration : l'un des tunnels avait atteint 28 mètres de profondeur sans qu'on eût rencontré la roche cherchée.

Découverte intéressante de houille sous le sel. — En faisant récemment un forage dans ses gisements de sel de Cowpen, près Middlesborough, à la recherche du gaz naturel, la Compagnie des produits chimiques de Newcastle a traversé, à 591 mètres de la surface, une couche de deux pieds d'épaisseur de charbon. L'analyse a montré que ce charbon était de bonne qualité.

On a des raisons de croire à l'existence d'un second lit au-dessous du précédent. Cette découverte est intéressante en ce sens qu'elle est en contradiction avec l'opinion de certains géologues, qui n'admettent pas la possibilité de l'existence de la houille sous le sel. M.

MARINE

La lumière électrique dans la brume. — Quand il fut décidé que les phares de la Hève seraient éclairés à l'électricité, l'un des deux reçut d'abord les appareils nécessaires, tandis que l'autre continuait à être éclairé à l'huile. Les marins, et notamment les pilotes du Hâvre, ne tardèrent pas à remarquer que, par certains temps brumeux, le phare électrique perdait toutes ses qualités, devenait de moins en moins perceptible, disparaissait même, tandis que le phare éclairé à l'huile, perdant beaucoup moins, restait visible bien plus longtemps. Dès que le temps s'éclaircissait, l'électricité reprenait l'avantage, au moment où ses services devenaient peut-être moins nécessaires.

Quoi qu'il en ait été de ces constatations, l'électricité s'est emparée de tous les phares importants, et son usage se répand de plus en plus, même pour ceux de second et de troisième ordre.

Or, voici qu'à son tour, la Société des capitaines de navires, en Angleterre, vient de saisir l'institut de Trinity-House d'une plainte sur l'insuffisance de la lumière électrique dans les phares et sur les différents inconvénients qu'elle présente pour la navigation.

Ils constatent qu'ils ont reconnu souvent, à l'entrée de la Tamise, l'inefficacité et le peu de puissance des phares électriques, souvent invisibles dans certaines conditions atmosphériques, tandis que les fanaux à huile des bateaux-feux ou les lanternes à gaz des villes de la côte, restaient parfaitement perceptibles.

D'autre part, l'éclat de phares puissants, comme celui de South-Foreland, a d'autres inconvénients pour les navires qui en sont voisins: ils aveuglent les navigateurs qui ne voient plus autour d'eux, et la puissance du faisceau de leurs rayons lumineux projettent au loin les ombres des navires et de leurs mâtures, et forment de véritables fantômes, qui rendent difficile l'appréciation de la situation pendant les nuits obscures.

Une opération rapide. — Quand on songe à la trop sage lenteur avec laquelle on procède dans nos arsenaux maritimes, lenteur telle qu'un navire est généralement d'un type abandonné quand il est prêt à prendre la mer, on ne laisse pas que d'être étonné quand on apprend qu'il pourrait en être autrement; en voici cependant un exemple donné par l'industrie privée :

Les *Central Marine Eugine Works*, de West-Hartlepool, viennent de donner un exemple de rapidité exceptionnelle pour le montage de la machine du vapeur *Sylvia*. Ce navire avait été lancé le 23, à 4 heures 30 du soir. Il fut aussitôt après remorqué sous la machine à mâter que possèdent ces ateliers. La machine, qui est de 500 chevaux de force, la chaudière, la cheminée et toutes les pièces et accessoires furent embarqués en 24 heures. Le montage des tuyaux, les passerelles, les parquets et les plates-formes furent mis en place, la chaudière mise en pression et les machines fonctionnèrent le 26, à 10 heures du matin. Le vapeur put alors retourner, par ses propres moyens, au quai du constructeur pour y embarquer le reste de son armement et cela 2 jours et demi après son lancement.

C'est la première fois qu'une semblable opération a pu être effectuée en aussi peu de temps.

Il n'est pas douteux qu'un pareil tour de force ne pourrait s'accomplir pour les immenses machines de nos navires cuirassés, avec leurs pièces énormes,

et les nombreuses complications qu'exige le service spécial auquel ils sont appelés; mais de 24 heures à plusieurs années, il y a de la marge.

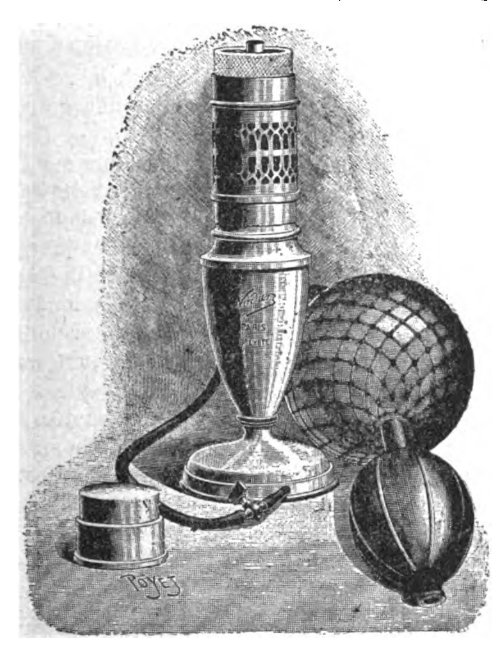
PHOTOGRAPHIE

Lampe au magnésium à lumière continue ou intermittente. — Depuis plusieurs années, le magnésium en poudre permettait d'obtenir la nuit d'excellents négatifs, le mélange de cette poudre de magnésium à certaines substances, telles que le chlorate de potasse, produisant, au moment de son inflammation, un éclair d'une intensité remarquable.

Malgré ces avantages, ce procédé est pourtant resté peu en faveur à cause des dangers que présentent la préparation et l'emploi de produits détonants.

On chercha alors, pour éviter tout danger, à projeter simplement la poudre de magnésium pure au milieu d'une flamme quelconque.

Mais cette lumière instantanée, dont on ne pouvait prolonger la durée, était très généralement insuffisante dans la pratique pour obtenir des négatifs assez posés, et l'opérateur éprouvait les plus sérieuses difficultés quant à la mise au point. Pour remédier à ces inconvénients, M. Nadar a imaginé une lampe qui permet d'obtenir sans danger et d'une façon constante une lumière continue de la plus grande intensité, elle remplace avantageusement et dans beaucoup de cas, les lampes à arc les plus puissantes, qu'il s'agisse de portraits ou de reproductions d'intérieurs. La puissance éclairante constatée a atteint les chiffrés de 2500 à 4500 carcels.



Lampe au magnésium Nadar

L'appareil se compose essentiellement de sept pièces différentes:

1° Le corps de la lampe A, muni de son socle;

2° Le couvercle C, qui se visse en V, sur le corps de la lampe; un tube T, du diamètre et de la longueur nécessaire, traverse ce couvercle et tombe perpendiculairement sur le trou de l'injecteur O;

3° Un godet G, sur lequel vient s'ajuster le grillage M;

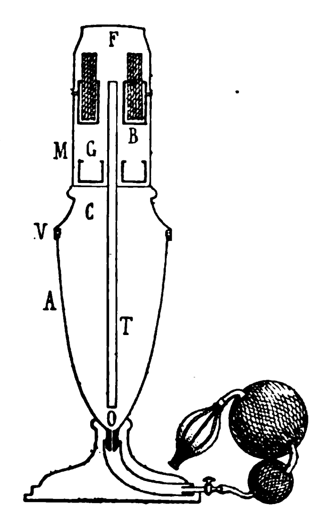
4° Un grillage M, qui facilite la combustion par l'aération centrale;

5° Un godet qui contient une mèche B; cette mèche forme couronne autour du globe par lequel est projeté le magnésium;

6° Une poire en caoutchouc double ou triple, munie d'un tube en caoutchouc de longueur suffisante; ce tube, auquel est adapté un robinet, passe au travers du socle et vient s'adapter au téton percé qui se trouve à la base du corps de la lampe;

7° Le couvercle F, qui permet d'éteindre la mèche imbibée d'alcool.

Pour opérer, après s'être assuré que le tube central et que l'ouverture de base ne sont pas bouchés, on emplit la lampe de poudre de magnésium pure et bien sèche. Le couvercle est revissé et le premier godet est remis à sa place. Ce godet est destiné à recevoir l'oxyde de magnésium qui retombe après combustion; le grillage est remis en place, ainsi que le godet supérieur qui contient sa mèche imbibée d'alcool.



Disposition de la lampe

Cette mèche étant allumée, on ferme le robinet jusqu'au moment où l'on a empli d'air le réservoir en pressant à différentes reprises la poire en caoutchouc.

Le robinet étant alors ouvert, on continue à emplir le réservoir à air pendant tout le temps que devra durer l'opération. Il se produit un courant d'air constant qui projette régulièrement le magnésium au milieu de la flamme de la lampe à alcool et l'on évite de la sorte les interruptions qu'amène l'emploi d'une seule poire.

Pour faire cesser la combustion du magnésium, il

suffit de fermer le robinet ou de comprimer à nouveau le tuyau de caoutchouc, et avec le couvercle, on éteint la flamme produite par la combustion de l'alcool.

VARIA

Le laboratoire de mécanique du Conservatoire des arts et métiers. — La salle des machines en mouvement et le laboratoire de mécanique installés au Conservatoire des arts et métiers, par les soins du général Morin et de M. H. Tresca, de 1852 à 1854, et complétés depuis par de continuelles adjonctions, ont été fermés en 1885 pour des causes tenant à la solidité et à la conservation du bâtiment dans lequel on les avait établis, l'ancienne église de l'abbaye de Saint-Martin des Champs. Pendant cette période de trente années, cette organisation a rendu les plus grands services; si les machines en mouvement constituaient déjà pour le public un enseignement qui était fort apprécié, les recherches exécutées dans le laboratoire avaient une importance bien plus considérable. C'est aux travaux qui y ont été exécutés, travaux devenus aujourd'hui classiques, que l'on doit quantité de résultats d'un usage journalier, et le plus grand nombre de coefficients que l'on trouve dans tous les aide-mémoire de mécanique.

L'utilité d'un pareil établissement n'est pas contestable, et les diverses nations se sont empressées de copier ce qui avait été inauguré chez nous. Or, aujourd'hui, ces laboratoires fonctionnant à l'étranger donnent d'admirables résultats, tandis qu'en France la fermeture de celui que nous possédions nous a obligés à un arrêt sur la route que nous avions ouverte, et sur laquelle nous sommes déjà singulièrement dépassés.

Tous ceux qui s'intéressent aux questions de mécanique appliquée, tous ceux qui ont encore quelque amour-propre national, se désolent de cette situation et se demandent pourquoi, depuis six ans, rien n'a été fait pour rétablir le laboratoire dans un bâtiment que l'on devait construire spécialement dans ce but, projet arrêté dès la fermeture de celui qu'abritaient les murs de l'église de l'ancienne abbaye.

La *Revue générale des sciences pures et appliquées* a ouvert ses colonnes aux justes réclamations des représentants de la mécanique appliquée, contre l'état de choses actuel; nous croyons du devoir de tous ceux qui s'occupent de ces questions de joindre leurs vœux à ceux qui y sont exprimés par des hommes d'une compétence indiscutée.

Il n'y a d'ailleurs personne à convertir; tout le monde est d'accord sur la nécessité de créer à nouveau, dans le plus bref délai, un *Laboratoire national de mécanique;* mais il faut vaincre, et c'est peut-être plus difficile, les inerties administratives, les chinoiseries du parlementarisme, et les efforts de tous y seront nécessaires. Se rappelle-t-on qu'une loi urgente, celle sur l'assistance obligatoire en mer votée dernièrement, avait dormi seize années dans les cartons des bureaux de la Chambre, avant d'arriver au jour?

Métropolitain suivant les quais de Paris. — On a mis quelques lustres à se décider pour la construction du métropolitain de Paris, que d'ailleurs nous persistons à regarder comme une œuvre dont les services ne seront nullement en rapport avec les charges qu'il créera et les ennuis qu'entraînera son exploitation.

Quoi qu'il en soit, la question semble résolue aujourd'hui, et non seulement on nous prépare un réseau de toutes pièces, mais s'étant enfin mis à l'œuvre, le Conseil municipal ne recule plus désormais devant aucun projet pour compléter, augmenter, compliquer ce réseau qu'on hésitait tant à entreprendre.

On sait déjà qu'à côté du projet d'ensemble qui doit couvrir tout Paris, on est d'accord sur la construction d'une ligne électrique souterraine allant du bois de Vincennes au bois de Boulogne.

Aujourd'hui nous avons à signaler une nouvelle résolution qui vient d'être votée:

« Le Conseil, considérant que la Seine est l'axe principal de la vie et du développement de Paris;

» Qu'une voie construite en encorbellement suivant les quais, et prenant ainsi air et jour sur la Seine sans rien occuper de la voie publique, pourrait avantageusement et économiquement remplacer le cercle interne du réseau métropolitain formé par les lignes du boulevard Saint-Germain et de la rue de Rivoli;

» Que cette voie simple, c'est-à-dire sur un seul quai, ou double sur les deux quais, établie en tout cas dans des conditions à déterminer, mettant en rapport les gares d'Orléans, de Lyon et des Moulineaux, pourrait être construite aux frais des Compagnies;

» Délibère : L'Administration est invitée à étudier une ligne suivant les quais de la Seine et reliée à ses deux extrémités au chemin de fer de Ceinture. »

De la composition du révélateur Cristallos et de la poudre conservatrice d'Aubert. — Il est intéressant et utile de connaître la composition exacte des produits nouveaux, lancés chaque jour dans la circulation, le plus souvent sous des noms pompeux et ultra fantaisistes, pour séduire le public. A ce titre, nous ferons connaître aujourd'hui, d'après l'analyse de M. Lescœur, la composition de deux produits, que l'on trouve actuellement dans le commerce.

Il s'agit d'abord du « révélateur Cristallos », liquide à l'usage des photographes qui, d'après les prospectus, serait à base de cocaïne, et dont plusieurs journaux ont donné des analyses inexactes. Pour M. Lescœur, ce produit serait simplement un mélange de sulfate

de soude, de potasse caustique, de cyanure jaune, d'hydroquinone, d'éosine et d'eau. Il se distingue des autres révélateurs par l'emploi de la potasse caustique, qui ne présente pas d'inconvénient à la dose employée, et de l'éosine, dont la couleur rouge a sans doute pour but d'arrêter les rayons actiniques pendant le développement.

La seconde substance analysée est la « poudre conservatrice d'Aubert », employée pour conserver la viande. Cette poudre n'est autre chose que du borax ou biborate de soude. Il est à remarquer que les bouchers qui en font usage croient, de bonne foi, avoir affaire à une substance complètement inoffensive, et s'exposent à incommoder leurs clients, et partant à des poursuites. M.

CORRESPONDANCE

Stalactites

On a bien des fois cherché à connaître l'âge de l'homme quaternaire en supputant les épaisseurs des stalactites qui se forment de nos jours, comparées à celles qui se sont formées autrefois. Dernièrement, en visitant un tunnel dont les travaux ont commencé en 1871, j'ai trouvé des stalactites offrant 2 couches, une par chaque hiver, depuis l'ouverture des premiers travaux de l'entrée du tunnel où j'ai pris mes échantillons. Les premières couches sont blanches, minces, et correspondent aux années de percée du tunnel; plus tard, viennent les couches noires, déposées par la fumée des locomotives. Ces couches noires sont presque également épaisses, et correspondent à la période annuelle la plus sèche. Au contraire, pendant la période humide, il se reforme une zone grisâtre dont l'épaisseur varie du simple au triple, suivant que l'année est sèche ou pluvieuse. Les stalactites des cavernes où l'eau a constamment formé des dépôts jusqu'à nos jours, pourraient donc fournir des données climatologiques, si on les sciait avec précaution. On y verrait très probablement que le climat de la France s'est sensiblement modifié depuis les temps quaternaires. En effet, pendant le quaternaire, l'Oise dépose des graviers grossiers et sableux au début, plus fins ensuite, mais encore chargés de beaucoup de petits graviers. C'est l'époque des armes, dites quaternaires, dont on peut voir de beaux spécimens recueillis entre Valmondois et l'Isle-Adam, au nord de Pontoise, dans la collection de M. de Lobel à l'Isle-Adam. Ensuite, après le remaniement superficiel produit par le phénomène qui a formé le diluvium rouge du Nord, on voit le régime des dépôts se modifier.

Tandis que les dépôts quaternaires sont sableux, et renferment des graviers assez gros au début, plus fins ensuite, les dépôts modernes ou postérieurs au quaternaire sont presque exclusivement sableux au début, puis argileux et ligniteux pendant l'âge néolitique, campinien (Salmon) et Robenhaussien (de Mortillet). Après ces deux civilisations de la pierre, dont les collections de M. de Lobel renferment des échantillons uniques au monde, les dépôts de l'Oise cessent d'être argileux, et redeviennent sableux, terreux. Le régime change donc, mais ce régime change ainsi dans toutes les rivières, aussi bien sur l'Oise que sur la Saône, il y a donc en réalité un changement général de climat.

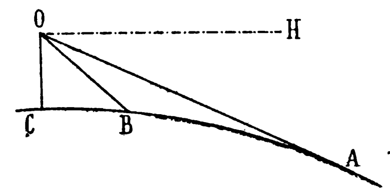
Ces changements ont dû se faire sentir aussi sur les stalactites et modifient très probablement les résultats obtenus par la comparaison des épaisseurs totales de ces stalactites. Au contraire, la comparaison des couches successives donnerait des résultats intéressants sur les variations annuelles du régime climatérique de chaque région aux époques anciennes, aussi bien qu'aux temps modernes.

TARDY.

APPAREIL DE POINTAGE
TÉLÉMÈTRE
BASÉ SUR LA DÉPRESSION EN MER

Parmi les moyens employés en mer pour déterminer la distance d'un objet situé au dedans de l'horizon visuel, il en est un, basé sur la valeur de la dépression.

Si un observateur est placé en O à une certaine hauteur au-dessus du niveau C de la mer, son rayon visuel rencontre en A la ligne de séparation des eaux et du ciel. OA est l'horizon visuel et si



OH est l'horizon vrai, l'angle HOA est la dépression qui est donnée par l'altitude OC. Si on mesure l'angle sous-tendu par AB, B étant le point où la surface de la mer rencontre un objet B dont on veut déterminer la distance, on a les éléments suffisants pour calculer CB. On peut donc établir pour une altitude donnée OC, une table donnant la distance CB en fonction de BOA (1).

Ce procédé est rarement employé à cause du peu d'exactitude que l'on peut en espérer; en effet, quelle que soit l'altitude de l'observateur, toujours relativement faible sur un navire, le

(1) Dans la pratique, on peut regarder les triangles OCB, OCA, comme rectilignes.

calcul ne se base que sur des angles très petits et la moindre erreur d'observation, erreur certaine quand on n'a d'autre base que la ligne d'horizon de la mer, fausse les résultats dans une mesure considérable.

Cependant à défaut d'autres, ce procédé peut rendre quelques services et c'est sans doute cette pensée qui a porté un Allemand, M. Guillaume Kieser, à combiner l'appareil que nous signalons ici, destiné à régler le tir des canons sur les navires. Dans sa partie télémétrique nous croyons comprendre qu'il est basé sur le principe exposé ci-dessus, et qu'il a pour objet de donner à première vue l'indication de la distance.

La monture d'une lunette A est portée par un axe horizontal reposant sur un bâtis B. Quand elle tourne vers la droite ou vers la gauche, elle entraîne donc ce bâtis mais elle peut osciller

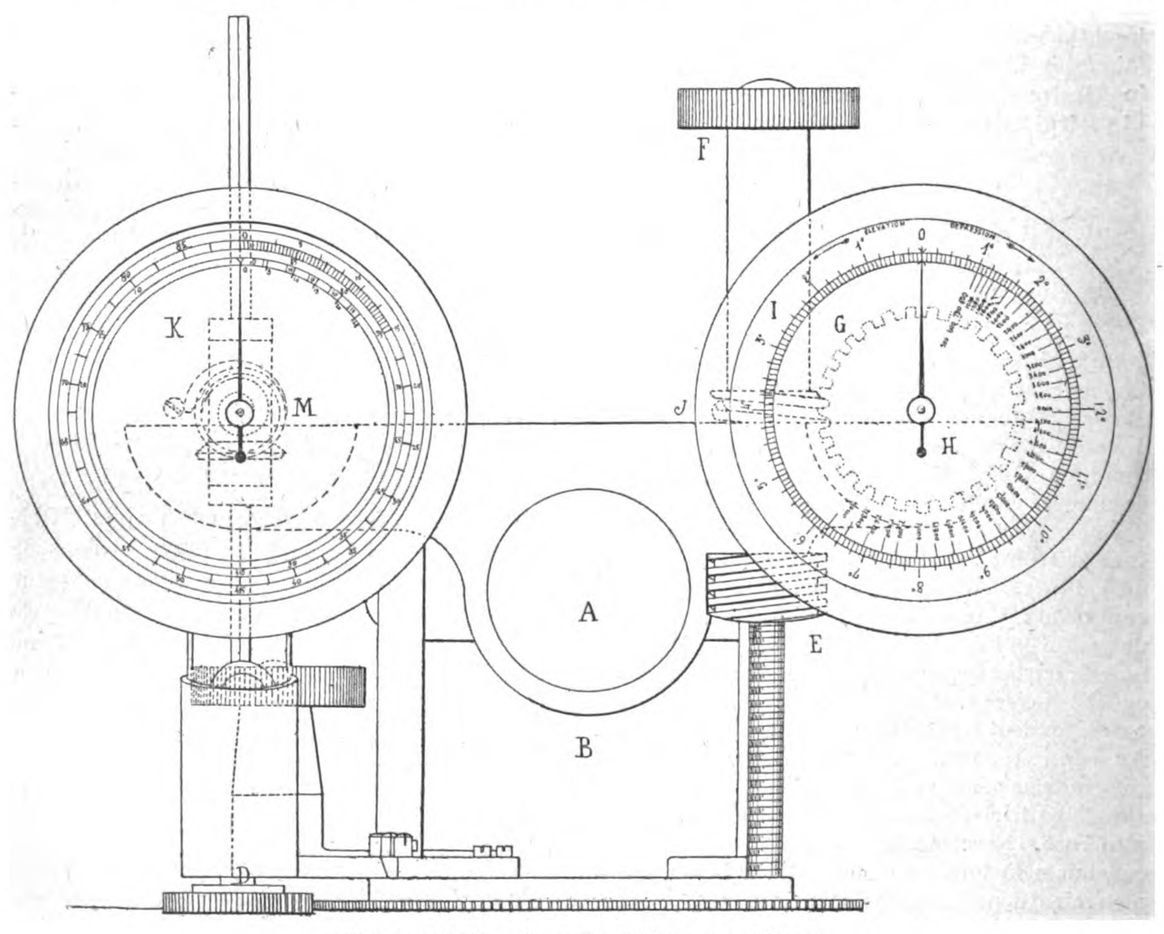


Figure schématique du télémètre Kieser

librement dans le plan vertical avec la lunette qu'elle soutient. Le bâtis est lui-même mobile autour d'un axe vertical qui traverse le centre d'une grande roue dentée, fixe, lui servant de base ; enfin deux cadrans fixés à gauche et à droite de cet ensemble sont destinés à enregistrer et à interpréter tous les mouvements de la lunette; voici comment:

Le premier, celui de gauche, est destiné à donner l'angle que fait le plan vertical, passant par l'axe optique de la lunette, avec le plan vertical perpendiculaire à l'axe du navire, c'est-à-dire l'angle de chasse ou de retraite. Pour obtenir ce résultat, le bâtis entraîne la monture d'un pignon D' qui engrène avec la roue fixe ; quand il tourne sur sa base, ce pignon tourne en sens contraire, et par des renvois appropriés, il entraîne l'aiguille du cadran K ; la lunette étant dirigée sur l'objet visé, cette aiguille donne sur la graduation, soit vers la droite, soit vers la gauche, l'angle observé. Cette graduation est double ; celle extérieure indique les angles vers la droite, celle intérieure, les angles vers la gauche. Un limbe intérieur semble porter un vernier pour la lecture des fractions d'angle ; en ce cas il serait mobile dans la partie extérieure.

A droite, un axe F est muni de deux parties de vis sans fin : l'une, E, sert à faire osciller la lunette dans le plan vertical, l'autre agit en même temps sur une roue dentée H, qui entraîne l'aiguille du cadran de ce côté. 0 étant le point qui indique l'horizontalité de la lunette, les divisions en degrés donnent, à droite, l'élévation de l'objet visé au-dessus de l'horizon vrai ; à gauche, cette quantité quand elle est négative.

L'angle ainsi obtenu est celui que la ligne de mire des pièces doit faire avec l'horizon, si on les suppose placées à la même hauteur que l'observateur; mais cette ligne de mire ne peut être déterminée que par la connaissance de la distance qui modifie la hauteur de la hausse, et c'est cet élément que peut donner, en se basant sur le principe énoncé au commencement de cette note, et pour les objets situés en dedans de l'horizon visuel, le cadran intérieur G, mobile dans le limbe extérieur, et portant les distances en mètres.

Pour cela, l'observateur, connaissant son altitude et par suite l'angle de la dépression à l'horizon et la distance de sa station à la ligne de cet horizon, amène à faire coïncider ensemble ces deux valeurs : l'angle compté sur le limbe extérieur, à gauche de O, et la distance lue sur le cadran intérieur : cette opération faite, l'aiguille donnera directement la distance de l'objet dont on visera, avec la lunette, la ligne de séparation avec l'eau.

Pour donner plus d'exactitude aux indications de l'instrument, et éviter les retards dus au jeu des vis sans fin et à celui des engrenages, quand on change le sens du mouvement, la roue H à droite et aussi la roue M à gauche, folles sur leurs axes, sont sollicitées par des ressorts qui les font toujours porter sur le même côté des organes qui les entraînent.

Malgré ces précautions, nous croyons peu à la valeur des indications d'un appareil de ce genre, à moins qu'il n'y ait quelques détails qui nous échappent dans la description peu explicite que nous avons sous les yeux. Cette obscurité, voulue peut-être, nous laisse dans le doute sur l'objet de la tige du cadran de gauche, qui semble, munie d'un contrepoids, former un pendule oscillant, destiné à indiquer l'instant où le navire, ballotté par les flots, passe par la position horizontale, seul moment où les indications de l'appareil puissent avoir leur valeur.

G.

LE CONGRÈS D'HYGIÈNE

Les Congrès scientifiques deviennent de plus en plus fréquents et limitent leurs programmes. Nous avons eu, il y a peu de temps, le Congrès de la tuberculose ; dans la semaine de Pâques s'était réuni celui des chirurgiens, également à Paris. Ces jours-ci, viennent de se tenir presque en même temps, un Congrès international d'hygiène à Londres, et une réunion des médecins aliénistes de langue française, à Lyon ; les assemblées, dans lesquelles se rencontrent des savants, occupés de la solution des mêmes problèmes, ont de grands avantages. Des travaux sont faits à leur occasion, les idées sont échangées et on peut, en les suivant, se faire une opinion assez exacte de l'état de la science sur les points qui font l'objet de leurs études.

La plupart de leurs discussions ont un caractère tout à fait technique et touchent nécessairement à des questions souvent peu connues. Leur compte rendu analytique ne peut trouver place que dans des publications très spéciales ; mais sans s'astreindre à suivre l'ordre des séances, il est utile d'exposer certaines des conclusions qui se dégagent de leurs travaux.

Les honneurs du Congrès d'hygiène ont été pour Pasteur et l'École française. « Quand à l'aurore d'un siècle, on peut inscrire le nom de Jenner, et à son déclin celui de Pasteur, l'humanité tout entière peut se réjouir ; il a été fait pour elle, contre la misère, la maladie et la mort, plus que dans aucun des siècles qui l'ont précédé. » C'est ainsi que s'est exprimé M. Brouardel. Les Anglais avec la vaccination jennerienne ont été les initiateurs d'une méthode que Pasteur a créée cependant et qui domine aujourd'hui la médecine et surtout l'hygiène.

L'hygiène se propose la prévention des maladies. Elle enseigne qu'un grand nombre d'entre elles sont évitables, que certaines devront même un jour être rayées des cadres, définitivement vaincues, grâce à la destruction des agents de leur propagation. Nous voulons parler des maladies parasitaires. On dispose pour cette guerre à la contagion, source à peu près unique des maladies parasitaires, de trois méthodes : l'isolement, la désinfection et l'assainissement. Les trois méthodes ne sont pas exclusives l'une de l'autre, et leur judicieux emploi, dans ces dernières années, a arrêté le développement de plusieurs épidémies. Lorsqu'on veut empêcher

la transmission des maladies épidémiques entre les divers pays, l'isolement se pratique par la quarantaine. Les Anglais n'en sont guère partisans. Leurs ports sont assainis et ne constituent pas de milieux favorables à la culture des germes morbides exotiques. Ils trouvent que les quarantaines sont une grande gêne pour le commerce et ils préconisent un système d'inspection médicale et de surveillance individuelle.

Le mal que l'on dit des quarantaines ne correspond pas à la réalité actuelle des choses, et M. Brouardel a soutenu avec raison le système de prévention, qui a déjà triomphé au Congrès de Rome, en 1885.

« On ne s'entendra pas tant que l'on parlera du mot « quarantaine ». Voyons donc ce qui se passe ou devrait se passer : Pour empêcher le germe cholérique de passer de l'Inde en Europe, il faut prendre au point de départ dans l'Inde des mesures préventives que l'administration sanitaire des Indes avait acceptées en 1885. Il paraît que ces mesures sont insuffisantes ou insuffisamment appliquées, puisque les navires anglais ont apporté le choléra avec les pèlerins dans la mer Rouge en 1890 et en 1891. En second lieu, il faut pratiquer à bord toutes les mesures de désinfection, d'isolement des malades. Sur un navire pourvu d'étuve à désinfection, le choléra a pu être arrêté pendant la traversée. Enfin, si ces moyens n'ont pas été pris au départ ou en route, il faut qu'au port d'arrivée les malades soient isolés et que les marchandises et le navire soient désinfectés. Cette période d'isolement durera ce que durera pour les malades leur maladie ; pour les passagers, le temps d'incubation du choléra ; pour les marchandises et le navire, le temps de pratiquer la désinfection. C'est cette période de trois, quatre ou cinq jours à laquelle les orateurs anglais appliquent le nom de « quarantaine ».

D'ailleurs ils ne parlent dans leur discours que de l'Angleterre ; mais ils admettent certainement que dans la Méditerranée les conditions ne sont pas les mêmes, puisque dans les possessions anglaises méditerranéennes les navires infectés sont repoussés. Ce n'est même plus la quarantaine, c'est le refus de laisser débarquer. On a même vu Malte considérer Marseille comme suspect de ne pas prendre des précautions suffisantes et mettre les bateaux qui en provenaient en quarantaine. Avant de discuter à fond cette question, M. Brouardel demande à l'administration sanitaire indienne quelles mesures ont été prises dans les Indes, conformément aux conclusions votées à Rome en 1885.

Quand le germe morbide est tellement répandu qu'il est presque impossible de se soustraire à son influence, l'isolement, la désinfection, l'assainissement, sont encore utiles, mais nous avons à notre disposition, une autre méthode, la vaccination qui crée l'immunité.

A l'exception de la vaccine jennerienne, le seul moyen de conférer l'immunité contre une maladie, consiste dans l'inoculation du virus de cette maladie. Pasteur a fait connaître une autre méthode moins dangereuse, l'inoculation préventive d'un virus atténué. On peut aussi inoculer les substances chimiques produites par les microorganismes. Ces méthodes, sorties du laboratoire, sont entrées dans la pratique courante. Le traitement préventif de la rage en est une application des plus fécondes. M. Roux a résumé sur ce point la statistique de l'Institut Pasteur ; elle nous paraît devoir clore toute discussion.

« Depuis que M. Pasteur applique à l'homme son traitement préventif de la rage, plus de dix mille personnes ont subi les inoculations, et les statistiques sont maintenant assez considérables pour permettre de se faire une idée sur la valeur de ce traitement. La mortalité par rage a été de 0,95 0/0 sur les 9 465 sujets inoculés, tandis que la mortalité sans traitement est de 12 à 14 0/0 des sujets mordus, et encore dans ce chiffre de 0,95 0/0 comprend-on tous les sujets qui sont morts après avoir été soumis au traitement de M. Pasteur. Or, parmi eux, il y en a un certain nombre qui sont morts peu de jours après le commencement du traitement, à une époque où celui-ci n'avait pas eu le temps d'agir sur la maladie déjà en voie de développement ; si l'on met de côté ces cas, on ne trouve plus qu'une mortalité de 0,61 0/0.

» Pour se rendre exactement compte de l'efficacité du traitement, il faut exclure les sujets qui ont été mordus par des animaux simplement suspects de rage et ne compter que ceux mordus par des animaux dont la rage était certaine ; il faut, en outre, exclure les sujets mordus à la tête, circonstance qui augmente la gravité : car la mortalité est dans ce dernier cas de 80 0/0 ; or, sur 710 sujets de cette catégorie traités à l'Institut Pasteur, 24 seulement, c'est-à-dire 38 0/0, sont morts, en y comprenant ceux qui sont morts au commencent même du traitement.

» Depuis que le traitement a été employé pour la première fois, la mortalité générale a diminué : de 1,34 0/0 en 1886, elle est tombée à 0,54 0/0 en 1889 et à 0,71 0/0 en 1890. Il est peu probable qu'elle s'abaisse jamais à 0, et cela pour plusieurs raisons : d'abord, le plus grand nombre des décès

porte sur des sujets qui sont morts dans les 15 jours qui ont suivi les inoculations, c'est-à-dire sur des sujets chez lesquels la maladie se développait déjà lorsque le traitement a été commencé. En outre, dans certains cas, le virus peut rester latent pendant des mois et même des années. L'immunité produite par les inoculations préventives peut avoir disparu avant que le virus lui-même ait perdu son activité et alors la rage peut encore se produire à une époque très tardive: »

Des résultats aussi concluants ont été obtenus dans d'autres instituts; à Odessa, M. Bardach a traité de 1887 à 1890, 2 243 sujets par la méthode de Pasteur : 16 seulement d'entre eux sont morts, soit 0,72 0/0; et si on en exclut les sujets qui sont morts dans les quinze jours suivant la fin du traitement, la mortalité s'abaisse à 0,49 0/0.

Les Anglais et les Allemands ont surtout insisté sur l'application rigoureuse des règlements concernant la circulation des chiens errants, grâce auxquels la rage est très peu répandue chez eux.

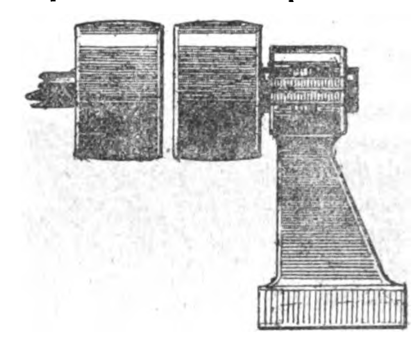
La destruction des germes morbides est de toute évidence la meilleure mesure de prévention contre la maladie, et c'est à cela que nous devons tendre par l'isolement, la désinfection, l'assainissement. La méthode qui confère à l'organisme l'immunité, sans produire de désordres appréciables, n'exclut pas les précédentes, mais est une précieuse découverte pour les cas encore trop nombreux où elles ont échoué. Nous ne l'appliquons encore à l'homme que pour deux maladies, mais les travaux qui se sont produits au dernier Congrès d'hygiène nous laissent espérer que son domaine est très près de s'étendre.

Dr L. Menard.

LA STATION CENTRALE
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE
DE SAINT-BRIEUC (1)

Nous arrivons à la partie électrique proprement dite, aux générateurs et aux transformateurs.

Ces générateurs sont des dynamos à courants alternatifs du système Thomson-Houston, construites en France ; elles possèdent 18 bobines inductrices, et autant de bobines induites; elles ont une vitesse angulaire normale de 1 050 tours à la minute, ce qui donne 20 000 interversions à la minute. Elles sont au nombre de deux, et peuvent à volonté fonctionner isolément ou être couplées en parallèle, comme nous allons le voir; ces machines développent un courant de 2 100 à 2 600 volts et 35 ampères et sont placées sur un tendeur à cliquet qu'un seul homme peut faire manœuvrer facilement. La transmission qui les commande par deux courroies de double épaisseur est horizontale et placée à 1 mètre du sol pour faciliter le graissage et la surveillance; elle fait 300 tours à la minute. Les poulies folles des dynamos ont été l'objet d'une attention spéciale, car on sait que les poulies folles ordinaires sont d'un graissage à peu près impossible, ce qui dans les cas de grande vitesse en interdit complètement l'emploi : ici, elles se composent d'une poulie fixée sur un arbre très court, disposé en porte à faux sur un seul palier, comme le représente la figure. L'un des côtés de la poulie est occupé par le palier, l'autre vient à 1 ou 2 centimètres de la poulie de la dynamo; de cette façon, on a pu employer les paliers graisseurs de M. Piat, déjà adoptés pour la transmission, et qui assurent un graissage très propre et essentiellement économique, tout en évitant le plus léger échauffement.



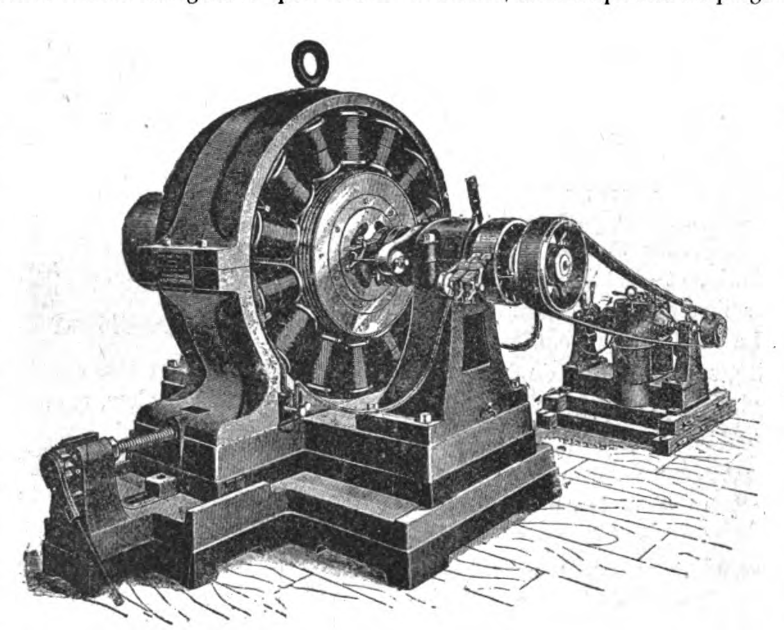
Poulie folle

L'excitation des alternateurs est double : il comporte deux enroulements distincts, l'un traversé par le courant d'excitatrices indépendantes, l'autre par la moitié d'un courant alternatif, redressé par un commutateur entièrement semblable à celui des anciennes machines de l'Alliance. Ce dernier enroulement a pour but le compoundage de la machine, chose fort étonnante et surtout fort nouvelle, car jusqu'ici on ne concevait pas la manière de ne faire dépenser à une dynamo, à courants alternatifs, que la quantité d'électricité dont on avait besoin. Tel est cependant le but si complètement atteint par les constructeurs. On comprend en effet que le courant de la ligne étant plus ou moins fort, suivant le nombre des transformateurs qu'elle alimente, et étant ensuite redressé pour exciter le champ magnétique, celui-ci devienne proportionnel au nombre de lampes allumées.

(1) Suite, voir page 147.

Les excitatrices sont également au nombre de deux et du système Thomson-Houston, à tambour Siemens, et à inducteurs en dérivation ; elles tournent à 3 200 tours, et sont commandées par une courroie et une poulie fixée sur l'arbre des alternateurs qui servent ainsi de transmission intermédiaire. Bien que, de la sorte, chaque alternateur ait son excitatrice spéciale, une seule peut exciter les deux ensemble. Elles donnent respectivement un courant de 110 volts et 20 ampères. Toutes ces dynamos sont si bien étudiées qu'on n'aperçoit pas la plus petite étincelle aux frotteurs, et qu'elles semblent, même en pleine charge, marcher à circuit ouvert.

Devant un courant aussi dangereux que celui obtenu, car la mort d'un homme serait instantanée s'il venait à le recevoir, on a dû prendre les précautions d'isolement les plus minutieuses; les dynamos sont placées sur des treillis de bois épais, enduits d'un vernis à la gomme laque, reposant eux-mêmes sur des feuilles de caoutchouc de 5 à 6 millimètres d'épaisseur. Tous les boulons, écrous, ferrures sont recouverts d'une quantité énorme de paraffine, et les ouvriers ne touchent aux appareils qu'avec des gants en caoutchouc.



Alternateur et excitatrice Thomson-Houston

Les débrayages ont été aussi étudiés avec un soin tout particulier; ils se composent d'engrenages commandant un pignon qui actionne une crémaillère portant la fourche ; on manœuvre le tout par un volant à poignée. Voici l'avantage qu'on a trouvé à cette disposition ; avec les débrayages à simple glissière, les oscillations de la courroie eussent pu chasser la fourche et la faire tomber sur la poulie folle; mettre une goupille d'arrêt avait l'inconvénient inverse ; si un court circuit se produisait sur la ligne, la dynamo venant à prendre une force considérable, et la courroie ne pouvant plus chasser risquait de se briser et de tuer ou blesser les ouvriers placés à sa portée. Dans les conditions actuelles, les débrayages offrent juste assez de résistance pour que la courroie ne puisse quitter la poulie fixe sans raison suffisante, et pour que, la nécessité s'en faisant sentir, elle abandonne la dynamo.

Au début, les courroies de transmission dégageaient beaucoup d'électricité statique ; elle se manifestait par des étincelles de plus de 40 centimètres de longueur. Il fallait les éviter, car une étincelle, traversant l'isolant des alternateurs ou des appareils, frayait un passage par lequel une perte se serait faite, pouvant occasionner les plus graves accidents. Au-dessous de chaque courroie, on a suspendu un peigne en métal, relié par un fil de cuivre à la charpente en fer de l'usine ; depuis, toute trace d'électricité statique a entièrement disparu.

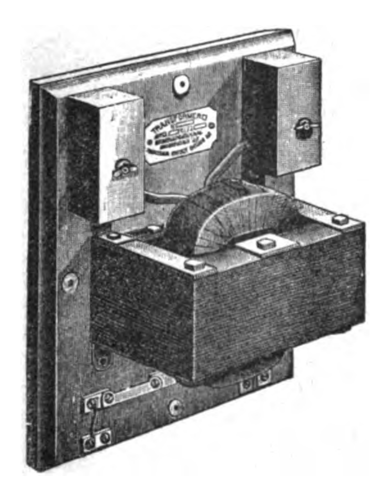
Cette formation d'électricité statique par les courroies est très curieuse; nous serons bientôt à même de faire sur ce point d'intéressantes expériences dans l'usine d'éclairage électrique d'une autre ville du même département, et comme toujours, nous ferons part à nos lecteurs des résultats.

Les appareils destinés à régulariser le courant sont très nombreux : résistances à contacts multiples dans l'excitation des excitatrices, de même dans le circuit principal de ces excitatrices, de même encore dans le courant redressé des alternateurs.

Le courant qui sort des dynamos se rend dans le tableau de distribution, qui a une hauteur de deux mètres, fait en chêne, il est gomme laqué et distant des murs de plus de un mètre pour éviter toute dérivation de ce côté. Des plombs fusibles monopolaires et bipolaires, plusieurs commutateurs, etc., y sont disposés, ainsi que deux petits transformateurs, un pour chaque dynamo, qui

réduisent la tension du courant à 110 volts et alimentent respectivement deux lampes accusant l'éclat de celles de la ville. Le courant traverse ensuite des volts-mètres, des parafoudres, de nouveaux commutateurs et se rend dans la ligne. Les ampères-mètres et volts-mètres sont également disposés sur le courant des excitatrices.

Voyons maintenant la façon dont on associe les alternateurs en parallèle; on sait combien l'exécution comporte de difficultés. Il y a d'abord pour cela un indicateur de phases, c'est-à-dire un appareil destiné à constater et établir le synchronisme des alternateurs. Il se compose de deux transformateurs à champ magnétique fermé; le fil primaire de chacun d'eux est traversé par le courant d'un des alternateurs; le circuit secondaire des deux transformateurs est relié en tension; sur ce circuit secondaire se trouvent deux

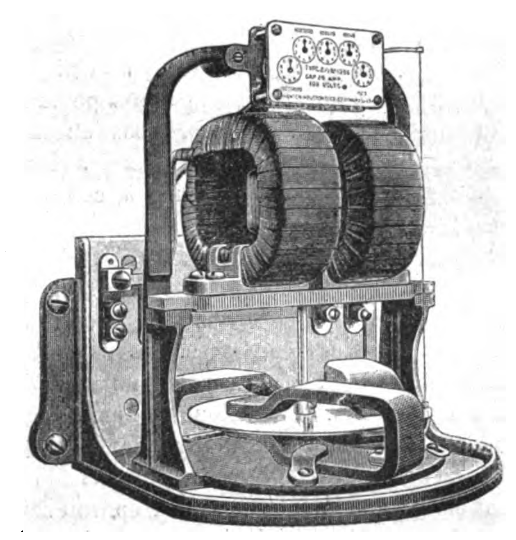


Transformateur Thomson-Houston

lampes de cent volts, également reliées en tension. De cette façon, si les interversions sont synchrones, l'action des deux transformateurs s'ajoute et les lampes brillent de tout leur éclat. Si les phases ne concordent pas, les courants tendant à s'opposer, les lampes n'éclairent plus, ou du moins faiblement.

Lorsqu'on veut réunir ensemble les dynamos, on met le courant de celle qu'on veut introduire dans le circuit, sur l'indicateur de phases; une fois celles-ci bien établies, il s'agit de l'adjoindre à l'autre progressivement. Pour cela, on a recourt à un appareil entièrement nouveau appelé *bobine Koi*. C'est un tambour épais, offrant une masse considérable de fer, formée, comme les induits de dynamos, de petites lames de tôle douce, très minces et très nombreuses, juxtaposées. Ce tambour est enroulé de fil sur le 1/3 de sa circonférence; sur ce fil peut s'abaisser un secteur massif de cuivre rouge qui le recouvre entièrement. Lorsque le secteur est ainsi abaissé, il forme par un contact disposé pour cela, un court circuit qui supprime les hélices.

Si nous réunissons maintenant la dynamo n° 2 à celle n°1, en mettant la première en communication avec la bobine Koi, elle ne donnera pour ainsi dire aucun courant, car il sera absorbé en grande partie par le pouvoir inducteur considérable du tambour; puis, si nous abaissons lentement le secteur de cuivre sur celui enroulé, nous neutraliserons peu à peu l'effet de celui-ci. Dès lors, le courant viendra progressivement s'ajouter à celui de dynamo n°1, jusqu'à ce qu'elle ait partagé exactement avec elle, la quantité d'électricité à produire. Il ne reste plus qu'à



Compteur d'électricité Thomson-Houston

établir la communication définitive entre les deux machines et les isoler de la bobine. Sans elle on eût été obligé d'intercaler une quantité énorme de résistances successivement décroissantes, d'un maniement infiniment moins commode. La bobine Koi, qui est à la station centrale de Saint-Brieuc, est la première qui ait été construite; il est bien rare en France qu'on se hasarde à expérimenter ainsi quelque chose qui n'ait pas déjà fait ses preuves ailleurs, et nous félicitons l'ingénieur en chef de n'avoir pas agi ici comme ses concitoyens.

Les parafoudres sont du système Thomson-Houston, comme du reste tout l'appareillage de la station (volts-mètres, résistances, commutateurs, etc...), qui est d'une perfection achevée. Il y a aussi un petit instrument destiné à accuser les pertes par la terre; c'est un petit transformateur dont le fil secondaire communique avec une

lampe, le fil primaire par l'une de ses extrémités avec la prise de terre, et par l'autre à un commutateur. Supposons que nous soupçonnions le fil A de communiquer avec la terre; à l'aide du commutateur, mettons le fil B en communication avec le transformateur, si la lampe ne s'allume pas, c'est que la perte n'existe pas; si elle s'allume un peu, c'est que le fil A est réellement en contact avec la terre: le courant se fermant par là; mais le contact étant imparfait, crée une résistance qui empêche l'éclat de la lampe; si celle-ci brille dans toute son intensité, c'est que le fil A est en excellent contact avec la terre et occasionne une perte considérable qu'il faut supprimer au plus vite. On vérifie de même l'isolement du fil B.

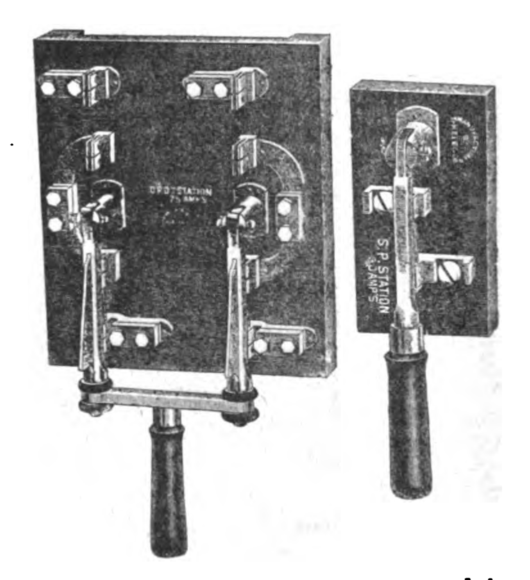
Les fils des courants alternatifs traversent dans l'usine même un premier transformateur destiné à l'éclairage de la station. Ils sortent ensuite par une ligne aérienne, soutenue par des potaux en sapin dont on a eu soin d'injecter la base au sulfate de cuivre. Les isolateurs sont de simples cloches en porcelaine double, analogues à celles des lignes télégraphiques.

La perte par les fils de ligne est de 20 0/0, perte énorme comme on le voit, mais qui n'a pas d'importance, quand on remarque que la force motrice ne coûte rien et qu'on l'a en excès. Ces fils sont des câbles de 50 millimètres carrés composés d'un toron de 16 fils de cuivre Mouchel nus, de haute conductibilité. On ne se rend pas compte des difficultés qu'on a eues à tendre ces fils, dont l'allongement était considérable. Dans un endroit seulement, la ligne aérienne devient souterraine; c'est à la rencontre de la voie du chemin de fer. La Compagnie s'étant obstinée à refuser l'autorisation de passer au-dessus d'elle, il a fallu passer en dessous. A cet effet, on a dû placer un tube en fonte recevant les fils; ici on a abandonné les deux fils identiques parallèles, et on les a remplacés par des câbles concentriques du système Berthoud Borel. La ligne redevient ensuite aérienne jusqu'aux transformateurs. Ceux-ci sont encore du système Thomson-Houston, au nombre de quatorze et d'une capacité respective de 4500 wats. Le courant des alternateurs étant maintenu à 2500 volts, ils le réduisent à 104 volts. Au lieu d'installer les transformateurs chez chacun des abonnés, et d'un type proportionné à la quantité de lampes à éclairer, on n'en a placé qu'un petit nombre, tous du même type et constituant, par le fait, autant de petites stations centrales.

Ils sont placés dans des enveloppes en fonte, au dehors, en l'air, sans rien pour les protéger; il n'existe entre eux aucune communication; ils sont complètement indépendants les uns des autres.

La ligne secondaire est également aérienne et disposée comme les fils primaires; au lieu d'être faite le long des rues, comme cela semble indiqué au premier abord, elle passe par-dessus les toits; les poteaux sont fixes dans les cours, les jardins; les prises de courant sont faites derrière les maisons, de telle sorte qu'en se promenant par la ville, on ne peut guère soupçonner la présence d'une ligne aérienne. L'entrée dans les maisons s'effectue par un fil double, sous plomb, renfermé dans des sortes de pipes en porcelaine très ingénieuses, qui mettent la jonction dans un état d'isolement parfait.

Pendant la journée, on envoie dans la ligne le



Commutateurs bi-polaire et monopolaire

courant continu des excitatrices, afin d'éprouver la ligne et d'alimenter les moteurs électriques appliqués aux petites industries; meules de coutelier, machines à coudre, métiers à tisser, tours d'horloger et d'amateur, etc...

L'électricité est fournie aux abonnés de deux façons: d'abord par abonnement, au prix moyen de 25 francs par an par lampe, plus ou moins, suivant la durée journalière de l'éclairage; ce moyen est un peu défectueux, car la Société n'a aucun contrôle, il faut s'en remettre à la bonne foi pleine et entière des habitants, toujours sujette à caution; il nous semble qu'un prix fixe de tant par an, quelle que soit la durée d'éclairage, ou tant pour la durée de la lampe serait plus prudent.

Ensuite, on fournit l'électricité au compteur; dans ce cas, c'est encore le compteur Thomson-

Houston qui est mis à contribution, comme celui offrant le plus de garantie.

Une chose qui nous surprend, c'est qu'on n'ait pas songé à mettre l'abonné à l'abri du courant primaire, qui serait pour lui d'un danger réel, les fils d'éclairage n'étant plus isolés des murs comme le comporte une tension aussi élevée si, par un accident, les deux circuits des transformateurs venaient à se communiquer.

Somme toute, cette installation ne laisse rien à désirer, et depuis qu'elle est faite, elle fonctionne admirablement. C'est tout au plus s'il est arrivé deux ou trois fois une extinction de quelques minutes produite par la fusion d'un des fils de plomb.

Un téléphone à avertisseur électro-magnétique, met en communication les bureaux de la Société avec l'usine.

Il nous reste à féliciter M. Bonfante, l'ingénieur qui a su si bien tirer parti de la belle chute des Ponts-Neufs, et mener à bonne fin, presque seul, une entreprise offrant de réelles difficultés.

N'oublions pas non plus M. Didier Gagon, auquel a été confiée la direction de cette belle usine, qu'il a bien voulu nous montrer dans tous ses détails, et qu'il dirige avec l'habileté d'un électricien consommé.

De Contades.

L'OUTILLAGE DU PORT DE NEW-YORK

LA DRAGUE PERFORATRICE

DU GÉNÉRAL J. NEWTON

La baie de New-York, prolongée d'une part par l'embouchure de l'Hudson, de l'autre par l'East-River, bras de mer qui sépare cette ville de Brooklyn, constitue l'un des plus beaux ports du monde. Mais si la nature a singulièrement favorisé ce point de la côte américaine, là, comme ailleurs, elle a laissé à l'homme de nombreux efforts à faire pour adapter son œuvre à l'emploi qu'il devait en faire. Les Américains n'ont pas reculé devant cette tâche; ils la poursuivent tous les jours, et si l'invraisemblable développement de leur grande cité est dû, surtout au génie de ses commerçants, aux facilités que donne aux transactions un port aussi vaste, il faut encore l'attribuer, pour bonne partie, au talent des ingénieurs qui, depuis de longues années, poursuivent l'amélioration des hâvres qui entourent l'île de Manhattan.

En effet, si le contour des côtes y montre des estuaires nombreux et bien formés, les profondeurs des eaux cachaient des obstacles, des écueils, dont quelques-uns constituaient non seulement une gêne, mais de véritables dangers pour la navigation. La plupart ont disparu aujourd'hui; mais la tâche n'est pas achevée cependant.

Tout d'abord, l'accès de la baie, lui-même, était défendu par des hauts-fonds, qui menaçaient d'en interdire bientôt l'entrée aux navires de grand tirant d'eau; cette barre a été attaquée par des dragues puissantes, et le chenal, établi, s'élargit tous les jours.

D'autre part, surtout dans l'East-River, de nombreux rochers formaient des écueils dangereux par eux-mêmes, et par les remous de courants qu'ils occasionnaient. Tels étaient ceux de Flood-Rock, dans la passe de Hell-Gate, énorme massif qui fut attaqué naguère, et qu'une opération, désormais célèbre, fit disparaître en quelques instants, après des travaux préparatoires qui avaient duré neuf années (1).

Mais ce formidable massif avait, jusqu'à plusieurs milles de distance, de nombreuses sentinelles avancées, pointes de roches qu'il fallait attaquer les unes après les autres, œuvre qui se poursuit encore aujourd'hui.

Le général John Newton, sous l'administration duquel ces grands travaux ont été commencés, sut juger d'un coup d'œil de l'immensité de la tâche; au lieu d'imaginer, pour attaquer ces écueils, de nouveaux moyens pour chacun d'eux, il obtint les crédits qui lui permirent de créer un appareil de grande puissance, capable de mener à bonne fin les besognes les plus ardues, et pouvant se transporter successivement sur tous les points à niveler ou à approfondir. Il y a vingt ans que cet outillage est à l'œuvre et il a rendu les plus grands services. Les gravures ci-jointes le représentent dans quelques-unes de ses fonctions qui sont multiples.

Il permet de creuser rapidement des trous de mine dans les roches sous-marines et donne ainsi le moyen de les rompre sans l'effort de charges de dynamite. — Il possède l'outillage nécessaire pour enlever les débris de la roche brisée. — Une drague à succion y est employée pour débarrasser le fond des menus débris, des graviers, des sables. — Enfin un cadre mobile permet d'explorer le fond, et de s'assurer que la tâche est parfaitement accomplie.

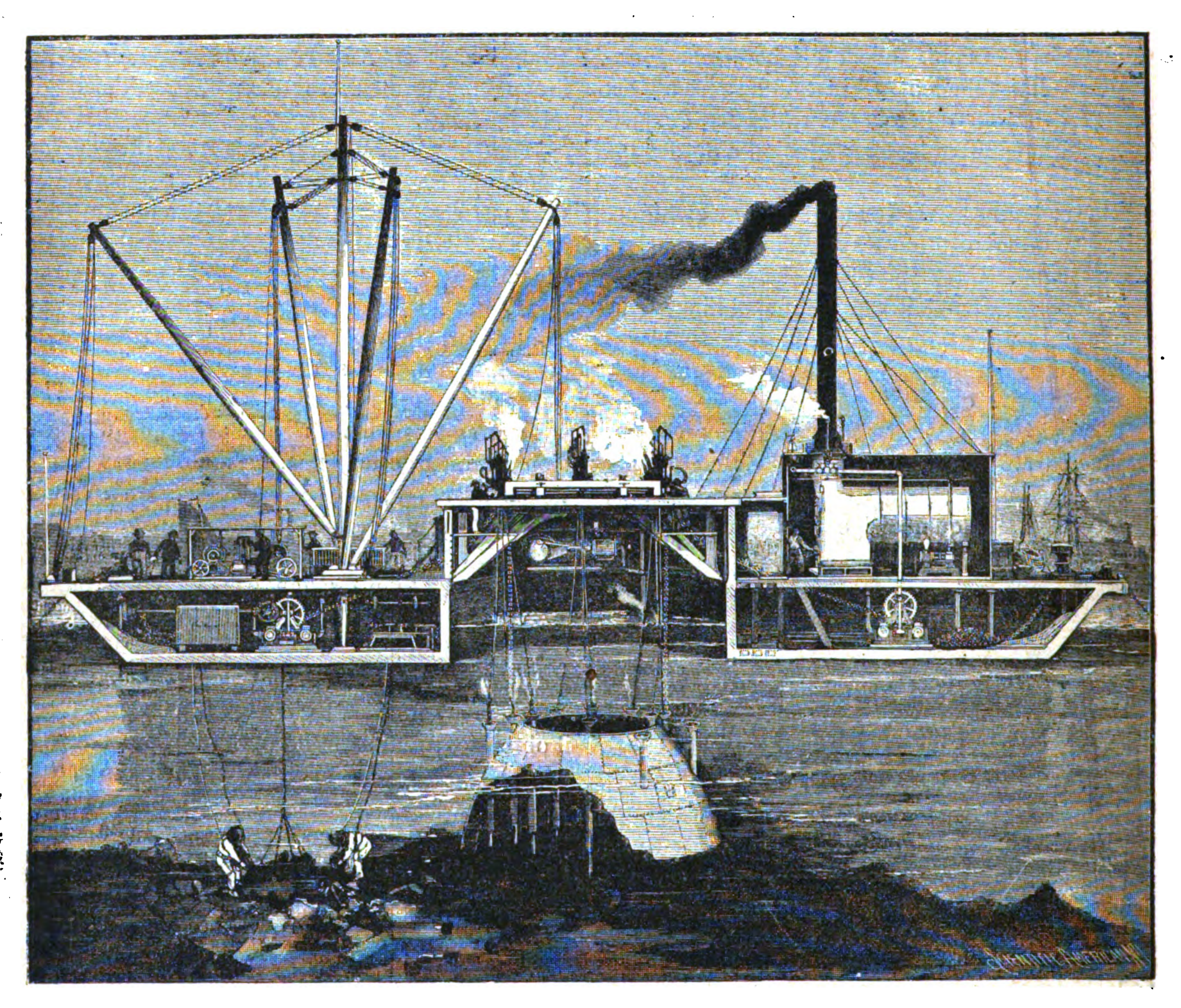
Pour obtenir ces différents résultats, on a construit un chaland de 40 mètres de longueur sur

(1) Voir *Cosmos* 1885, nos 41 et 42.

17 mètres de largeur, sur lequel tout l'outillage est placé. Destiné à travailler sur le passage des navires il est d'une solidité assez grande pour résister, sans avaries graves, aux abordages dont il est toujours menacé.

Son centre, percé d'un puits octogonal de 9^m, 75 de diamètre, donne passage à une chambre hémisphérique en tôle, ouverte à sa partie supérieure. Cette enveloppe, suspendue par des chaînes à une série de bossoirs, diamétralement opposés deux à deux, peut être descendue sur le fond ou relevée par des treuils à vapeur agissant sur les chaînes qui la soutiennent. Son bord inférieur est muni d'un certain nombre de jambes en fer de 1^m,30 de longueur, glissant verticalement dans des guides, et qu'un linguet d'arrêt permet de fixer à différentes hauteurs.

Quand le chaland est amarré au-dessus de la



Coupe de la drague perforatrice, en fonction

roche à attaquer, la cloche est amenée horizontalement sur le fond; on fait alors courir les supports dans leurs guides jusqu'à ce qu'ils s'appuient sur le sol solide, et le linguet mis en place les fixe dans cette position ; des scaphandriers achèvent cette partie du travail qui, dans les conditions ordinaires, peut s'accomplir du pont du chaland, au moyen de cordes qui permettent de manœuvrer à distance ces différents organes.

La chambre reposant ainsi sur le roc, les chaînes de support sont mollies de façon à ce que cette chambre soit indépendante des mouvements de la marée qui soulèvent ou abaissent le chaland. Ainsi placée, elle circonscrit un espace sur lequel les plongeurs et aussi les différents organes mécaniques sont à l'abri des mouvements de l'eau, des courants, souvent violents dans ces parages.

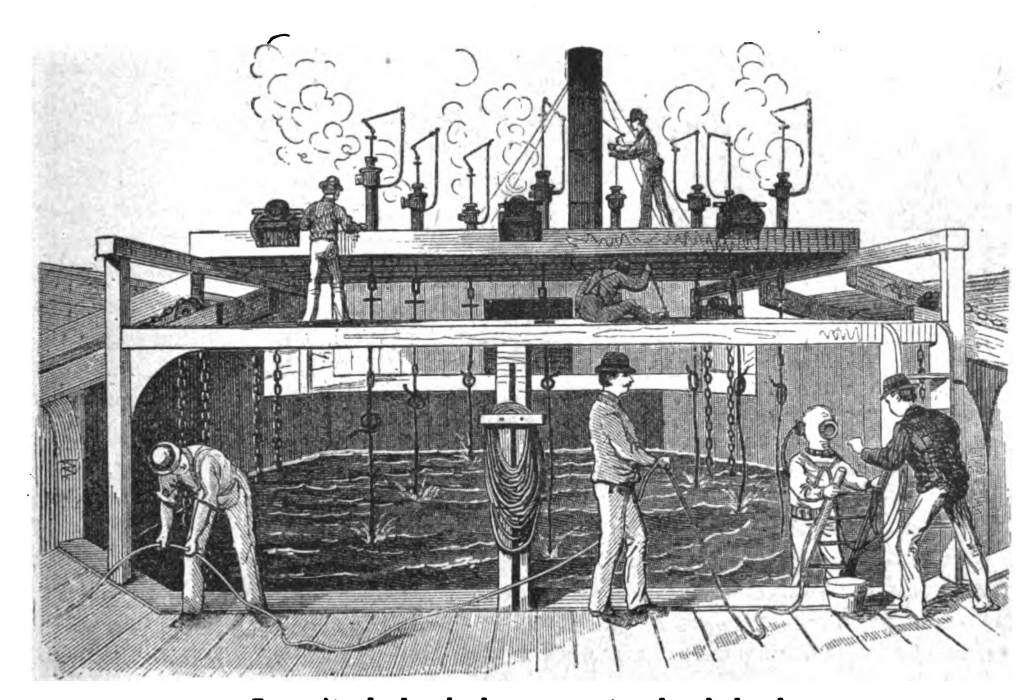
Cette cloche est munie d'un certain nombre de tubes verticaux, les uns traversant la paroi et fixés invariablement, les autres passant par l'ouverture centrale et que l'on peut placer au point

où l'attaque du rocher promet les résultats les plus favorables.

On introduit, dans ceux de ces tubes que l'on veut utiliser, les fleurets destinés à ouvrir les trous de mine ; chacun d'eux est relié à la tige d'un piston manœuvrant dans un cylindre placé sur le pont qui recouvre le puits. La vapeur lancée dans ces cylindres détermine un battage régulier et rapide de chaque fleuret, sur un même point de la roche. L'opération s'accomplit absolument comme dans les forages en terre ferme, les tubes servant de guide à l'instrument perforateur.

Dès que les trous sont arrivés à la profondeur voulue, des plongeurs vont y introduire des charges de dynamite ; le chaland soulève la cloche, puis s'éloigne, et on détermine l'explosion par le passage d'un courant d'électricité. On ramène alors le chaland pour attaquer la partie voisine de la roche, et, pendant ce nouveau travail, les plongeurs, descendus jusqu'au fond, chargent les morceaux brisés du roc dans des bacs métalliques suspendus à des grues à vapeur; celles-ci les hissent une fois pleins et les déchargent dans des allèges.

Inutile d'ajouter que la lumière électrique est aujourd'hui employée dans tout cet outillage ; non seulement elle éclaire les différentes chambres du chaland, mais elle guide les scaphandriers



Le puits de la cloche, au centre du chaland

sous l'eau, et spécialement dans les opérations qu'ils ont à accomplir à l'intérieur de la cloche.

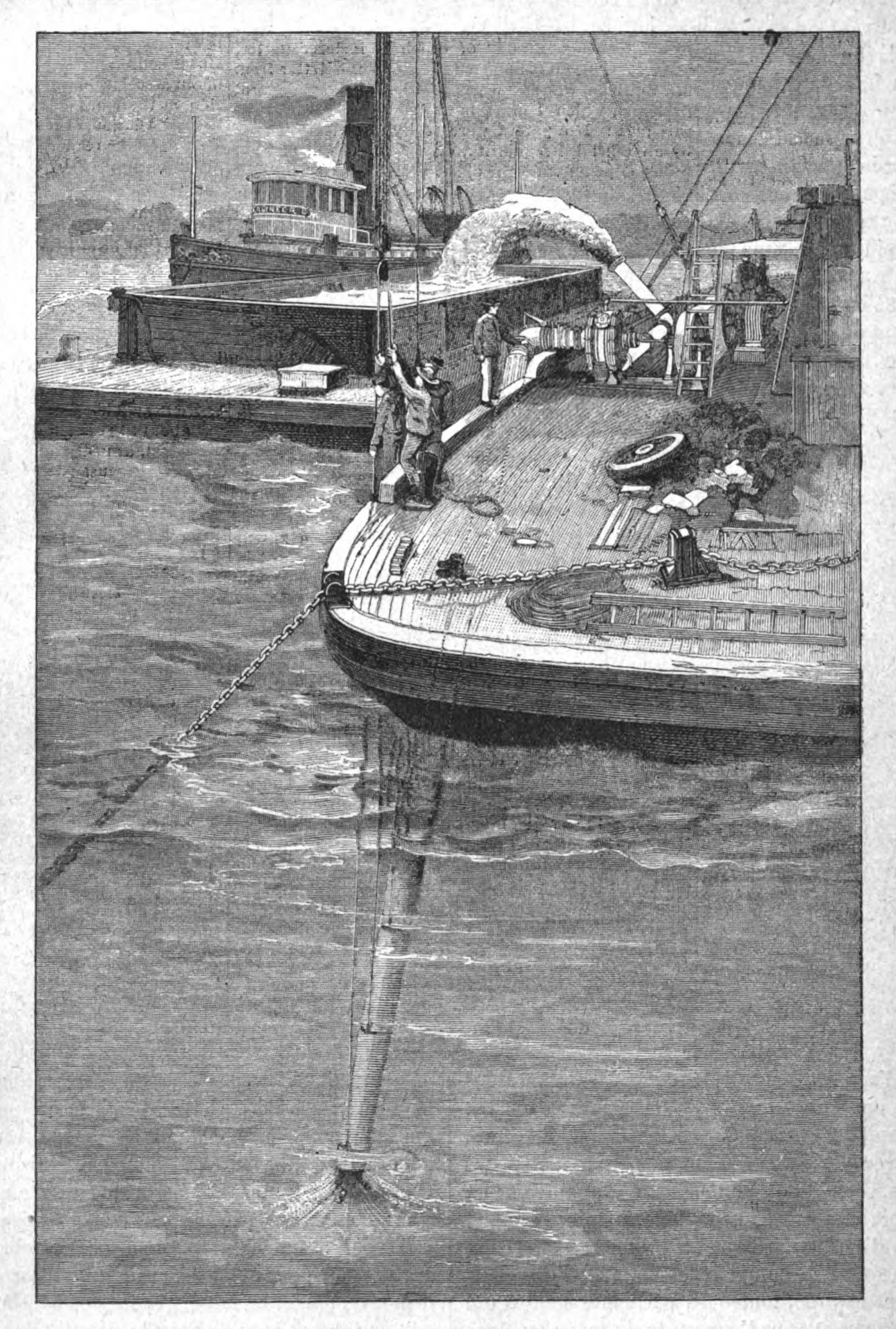
Quand le gros œuvre est accompli, il reste à déblayer le fond des menus fragments, des sables, etc. Pour cette partie du travail, on emploie une pompe centrifuge, munie d'un long tuyau d'aspiration dont on promène l'ouverture sur le fond ; la pompe entraîne, avec l'eau rapidement aspirée, toutes les particules solides qui se présentent sous l'ouverture du tuyau ou dans ses environs.

Une même chaudière fournit l'énergie aux divers appareils : treuils de toutes sortes, perforatrices, pompes à air pour le service des scaphandres, pompe centrifuge, dynamos, etc.

Pour s'assurer du parfait achèvement du travail, on descend de chaque côté de l'arrière du chaland, des tiges de fer verticales, à la profondeur que doit avoir le chenal ; ces tiges sont réunies à leur partie inférieure par une barre horizontale. On hâle alors le chaland, tandis que des plongeurs surveillent la marche de la traverse horizontale et s'assurent qu'elle ne rencontre aucun obstacle sur sa route ; si la chose se présente, ils arrêtent le mouvement et on fait disparaître ce haut-fonds, soit en hissant hors de l'eau le quartier de roche qui le constitue, s'il s'agit d'un fragment détaché, soit en le faisant sauter à la mine, s'il s'agit d'une aspérité du rocher ayant échappé aux précédentes opérations de désagrégation.

Dans ces derniers temps, cet outillage a été employé à faire disparaître un écueil nouvellement





Dragage, par succion, des sables et graviers

découvert, petit massif surmonté d'une pointe rocheuse et situé au sud de l'East-River, entre la pointe sud de New-York et Brooklyn.

Il y a en ces parages un écueil bien connu et parfaitement balisé, qui porte le nom de *Diamond reef* (récif Diamant); on était d'autant plus autorisé à supposer le reste des passes parfaitement libres, qu'elles sont traversées chaque année par des milliers de navires. Cependant on se trompait; il y a deux ans, un navire vint se crever

sur cette roche non soupçonnée ; cela était déjà arrivé précédemment pour d'autres écueils voisins. Si étonnante que la chose puisse paraître, c'est un accident qui arrive plus souvent qu'on ne le croît dans les parages les plus connus et les plus fréquentés ; sous le second Empire, un vaisseau s'est perdu dans ces conditions, en rade de Brest.

Quand la barre de sondage de l'appareil du colonel Newton aura passé partout dans l'East-River, les navigateurs seront, au moins dans ces parages, à l'abri d'aussi cruelles surprises.

LE CONGRÈS DE MARSEILLE

Du 17 au 25 septembre prochain, les deux Associations Françaises, la première fondée par Le Verrier, en 1864, et la seconde, plus récente, mais plus prospère, fusionnées dorénavant ensemble, se réuniront à Marseille pour y tenir la 20e session de la seconde de ces Sociétés. Dans la séance d'ouverture, il serait fait, en Angleterre, un grand discours scientifique, annoncé longtemps d'avance, et donnant la science de la dernière heure sur une question spéciale. En France, le programme officiel dit brièvement : « A 2 h. 1/2, le 17 septembre, séance d'ouverture », et il ajoute : « Le soir, réception à l'Hôtel-de-Ville. »

L'Association Française est par le fait le Congrès de la science officielle en France. Tous les hommes politiques tiennent à honneur d'en faire partie, au moins lorsque la réunion se tient dans leur département. Aussi n'étonnerons-nous personne lorsque nous dirons que, dans certaines sections, les théories les plus anti-chrétiennes étaient soutenues avec entrain, il y a de quinze à vingt ans. Mais, aujourd'hui, sans aucun doute, il y a une ardeur moins belliqueuse. Les discussions sont plus sérieuses ; on a laissé de côté les questions destinées à envenimer les bons rapports des membres entre eux, on n'y soutient plus, comme dans une séance de 1887, qu'il faut avant tout taper sur les curés. On y est devenu plus civilisé, et il reste peu de chose à faire pour le devenir tout à fait. Aussi, le Congrès de l'Association Française réunissait-il, dans ces dernières années, un certain nombre de prêtres catholiques, désireux de s'instruire et d'y produire des faits nouveaux et intéressants. C'est ainsi qu'en 1887, un prêtre nous montrait, dans une vallée des Pyrénées, des sépultures placées sous des blocs erratiques, d'origine glaciaire. En 1890, à Limoges, M. Maze, du *Cosmos*, parlait des appareils météorologiques de son invention.

Cette année, l'Association Française a suivi un exemple donné depuis longtemps, par ce qu'on appelait, avec trop de prétention, l'Institut des provinces, fondé par un vulgarisateur de la science, M. de Caumont. Dans cet Institut tout catholique, où figuraient cependant, en 1876, des athées de grande notoriété, on posait des demandes, on faisait un programme détaillé de nombreuses questions dont on signalait les points obscurs. Cet exemple fut suivi par les Congrès scientifiques d'État (Congrès de la Sorbonne), puis par le Congrès catholique de 1888, à Paris. En 1891, le Congrès catholique de Paris avait déjà abandonné cette méthode de tracer aux auteurs des sujets à traiter, et, malgré cela, le nombre des travaux admis passait de 84, en 1888, à 145, en 1891, non compris les innombrables travaux refusés.

En 1891, l'Association Française reprend cette méthode et donne une question à traiter, à peu près pour chaque section. Les points à signaler sont parfois très intéressants au point de vue général ; d'autres, d'un intérêt plus spécialement local, gagneraient à être examinés à un point de vue très général.

Parmi ces questions, j'en signalerai quelques-unes. La 13e section, *Agronomie*, propose de traiter des engrais complémentaires, suivant la composition chimique des terrains. Cette question est accompagnée de deux pages d'explications très bien rédigées, et signées Eugène Risler, auteur très connu d'un ouvrage de géologie agricole des plus remarquables.

Dans l'exposé de la 1re et 2e section, M. Lucas renvoie à son bel ouvrage *Théorie des Nombres*, où il a exposé un grand nombre de problèmes. Mais comme ce renvoi trop bref aurait l'air d'une réclame en faveur de la vente de ses livres, il donne la liste des problèmes qui se montrent les plus réfractaires à la sagacité des mathématiciens et son exposé de trois pages est très intéressant.

Les botanistes sont avant tout des collectionneurs : ils n'ont songé qu'à la question, collections de plantes, de fruits, de bois et de végétaux fossiles.

Les pédagogues, présidés par M. Callot, demandent : 1° Doit-on maintenir l'étude des langues anciennes dans l'enseignement secondaire ? 2° Doit-on au contraire créer un enseignement secondaire spécial duquel seraient exclues les

langues anciennes? A ces deux questions un grand nombre de professeurs de nos Petits Séminaires pourraient apporter le fruit de leur expérience. Mais ils doivent aussi, selon nous, ne pas rester étrangers à des discussions qui peuvent dégénérer en doctrines politiques et sociales, pouvant modifier dans l'avenir l'ordre admis dans l'éducation de nos jeunes enfants.

Une autre question intéresse encore les universités catholiques, elle traite « de l'évolution qui se produit continuellement dans les conditions de l'enseignement supérieur et comme conséquence de la création des Universités et de leur mode de fonctionnement. » Cette question n'est précédée ou suivie d'aucun commentaire indiquant dans quel sens on entend diriger la discussion qui sera soulevée à son sujet. Au contraire, dans d'autres sections, les commentaires sont étendus et fort intéressants. C'est ainsi que dans la section de géologie, on donne un exposé sommaire de la géologie provençale.

Dans la section d'anthropologie, M. Chauvet de Ruffec, archéologue très distingué, demande; quelle est la valeur des objets d'industrie humaine, comme élément de classification des terrains quaternaires et des époques préhistoriques. C'est trancher une question encore bien débattue. Si on consulte M. d'Acy, on croira que les silex taillés moustiériens sont de tout âge quaternaire, M. de Mortillet, au contraire, leur assignera un âge défini.

La tuberculose a provoqué des congrès spéciaux; mais cette terrible maladie est un sujet inépuisable et on doit encore en parler à Marseille.

L'économie politique propose d'étudier et de comparer l'exploitation des ports maritimes par l'État à cette exploitation par les Compagnies privées. C'est une question de circonstance venant de ce qu'on se réunit dans un grand port, où le système adopté ne semble pas satisfaire aux désirs de la généralité.

Enfin la section de géographie veut parler de la jonction du Rhône à Marseille. Si j'avais eu voix consultative, j'aurais proposé d'étudier, si on n'aurait pas un intérêt direct à créer dans les eaux de l'étang de Berre, un vaste port commercial avec digues parallèles, présentant un développement de quais considérable, permettant l'accostement des navires à quais, leur chargement et déchargement rapide à l'aide des engins les plus perfectionnés. Au lieu de cela, on se sert à Marseille du système à manutention multiple des chalands, faute d'un développement de quais suffisant. Le maintien du service des paquebots à Marseille eût continué à faire prospérer cette ville et dans cent ans d'ici, Saint-Chamas, Martigues, Marseille, n'eussent plus formé qu'une vaste agglomération rivalisant avec les grands ports américains du Nord. Le canal devrait alors être tout à la fois, un grand canal de navigation et d'irrigation, allant du saut du Rhône ou de Genève à la mer, à Marseille et à l'étang de Berre. Ce canal, qui donnerait la richesse et la fertilité à la Crau et à tout la vallée du Rhône, ferait de Marseille agrandi le port le plus considérable et le mieux approvisionné de toute la Méditerranée. Son bassin à flot de Berre en ferait le point de chargement et de déchargement rapides le plus sûr, et donnerait à Marseille une prépondérance marquée sur tous les autres ports pouvant desservir l'Europe centrale.

T.

Membre de l'Association française.

DANGER DE TROP DE CHIMIE

EN AGRICULTURE

Depuis quelques années, les sciences, la chimie surtout, ont été largement mises à contribution pour éclairer, guider et rectifier les traditions agricoles. D'incontestables progrès ont été obtenus grâce à cette alliance féconde de la théorie et de la pratique. Mais actuellement, la chimie, par les exagérations de certains de ses adeptes, tend à prendre en agriculture une influence trop prépondérante; elle a causé et elle cause journellement des échecs qui auront pour résultat certain de rejeter dans la pire routine les petits cultivateurs incapables de discerner entre la science bien ou mal appliquée. A en croire certains manuels, l'agriculture est une science purement chimique et, pour être un bon et heureux agriculteur, trois conditions sont nécessaires et suffisantes: 1° faire analyser ses terres; — 2° par l'apport d'engrais appropriés, donner à ses terres une composition chimique identique à celle d'une terre prise comme type de perfection; — 3° compenser régulièrement par des fumures convenables l'exportation des matières utiles enlevées chaque année par les récoltes. Tout cela serait fort beau, si la chimie et la physiologie végétale et animale étaient des sciences exactes.

Malheureusement, l'analyse chimique ne peut donner qu'une approximation d'autant moins exacte qu'il entre plus de matières organiques ou de corps différents dans la substance à analyser.

Précisons : *l'analyse chimique, telle qu'elle est pratiquée dans les laboratoires même les plus estimés, ne peut donner une idée juste et précise de la composition d'un engrais ou d'une terre donnée.* Je demande la permission de rappeler à ce sujet l'enquête faite par la Chambre syndicale des produits chimiques avec le concours de la Société des agriculteurs de France. Je cite le rapport paru dans le *Bulletin* du 26 avril 1888 et présenté par M. Joulie, l'éminent chimiste agronome :

« Avec toutes les précautions prescrites et recommandées par la Commission des engrais, en présence du président de la Chambre syndicale, il a été préparé 13 séries d'échantillons parfaitement semblables et homogènes, comprenant chacun six flacons d'engrais, dont quatre de composés chimiques ou d'un engrais organique, et un dernier d'un mélange en proportions connues de l'engrais organique, avec les divers sels à essayer séparément. On voit que l'expérience était combinée de telle sorte, qu'on pouvait non seulement comparer les résultats obtenus par les différents laboratoires, mais que chaque laboratoire devait se contrôler lui-même par l'analyse de l'engrais complet qui, si l'opération était juste, devait donner des chiffres concordants avec ceux que le même laboratoire trouvait pour les éléments dosés isolément. De ces 13 séries d'échantillons, deux ont été conservées comme type et les onze autres ont été remises chacune à un des laboratoires *les plus réputés,* tant à Paris qu'en province. »

« Voici les résultats des diverses analyses. Pour le sulfate d'ammoniaque, l'écart a été de 4,80 0/0. Pour la potasse, le désaccord s'accentue ; tandis qu'un laboratoire trouve dans le chlorure de potassium analysé 62,80 0/0 de potasse, un autre n'en trouve que 57,39, soit un écart de 9,44 0/0. Pour l'acide phosphorique, c'est bien autre chose encore ; la différence entre les résultats les plus forts et les plus faibles atteint 17,18 et 24,15 0/0. Mais où les divergences atteignent leur comble, c'est dans l'analyse de l'engrais organique. Là, les écarts atteignent la proportion fantastique de 110, 116, 231 et *1 500* 0/0 !... Si tel est le résultat d'analyses faites par des laboratoires dont les travaux font autorité, quelle confiance devra-t-on avoir dans les laboratoires de second, troisième et quatrième ordre, qui font cependant couramment des analyses d'engrais ? »

Si l'on veut bien se souvenir que les résultats erronés, obtenus sur 100 grammes de terre analysés, doivent être multipliés par 3 000 000 pour obtenir le nombre de kilogs de matières utiles contenus dans la couche utilisable d'un hectare de terre, afin de la comparer avec la bonne terre type contenant :

(Procédé Schlœsing) : Acide phosphorique	4000 kilogs
Potasse	8000 »
Azote	1500

On se rendra compte des dangers que présente l'analyse des terres, lorsque ses résultats sont pris comme paroles d'Évangile, pour la conduite du faire valoir agricole. Et encore laissons-nous de côté un point très important en économie rurale : l'impossibilité pour le chimiste de se renseigner sur l'assimilabilité des éléments qu'il a dosés. Pourquoi, par exemple, tous les engrais provenant des déjections animales sont-ils bien mieux utilisés par la plante que les engrais d'origine minérale ?

Le cultivateur doit-il dédaigner les enseignements de la chimie ? Non certes, mais il ne doit pas oublier que l'agriculture est avant tout une science biologique, et que la chimie doit être complétée et souvent rectifiée par la botanique et la zoologie.

Une terre révèle ses qualités non seulement par l'analyse chimique, mais aussi par une foule de caractères que seul un homme riche de science agricole peut saisir ; la constitution géologique du sol, son aspect physique, le *facies* de la vie dans le pays, etc..., et surtout la nature de la végétation spontanée fournissent des renseignements extrêmement précieux, plus féconds pour la pratique agricole que l'analyse chimique.

Il est possible de suppléer dans une certaine mesure à l'absence de ces connaissances variées, fruit de longues études, par une méthode vraiment belle, due à M. Georges Ville et qui, à nos yeux, est peut-être son plus grand titre à la reconnaissance des agriculteurs : nous voulons parler de l'analyse de la terre par la plante elle-même au moyen des engrais incomplets. Cette méthode est déjà vieille, mais elle est aujourd'hui si injustement délaissée en France que nous demandons la permission de la rappeler brièvement. M. Georges Ville charge la plante elle-même de dire si elle trouve à l'état profitable l'azote, l'acide phosphorique et la potasse nécessaires à sa bonne venue ; pour cela, dans le champ même dont on veut étudier la fertilité, on mesure 3 carrés de 1 à 2 ares chacun. Le carré n° 1 reçoit un engrais contenant l'acide phosphorique et la potasse, mais pas d'azote ; le carré n° 2 reçoit un engrais renfermant l'azote et la potasse, mais pas d'acide phosphorique ; le carré n° 3 reçoit un engrais comprenant l'azote et l'acide phosphorique, mais pas de potasse. Le déficit de la récolte correspon-

dant à l'absence de tel ou tel élément dans l'engrais essayé indiquera avec certitude la fumure complémentaire qui produira le maximum d'effet dans la terre donnée. L'élément à apporter étant connu, des essais du même genre montrent sous quelle forme il sera le mieux utilisé par la plante.

La méthode de M. G. Ville évite de lourdes dépenses d'engrais souvent inutiles, et à ce titre elle s'impose à nos cultivateurs, surtout en ce moment où le faire valoir agricole demande tant de soins et d'économie pour être rémunérateur.

C. Crépeaux.

LA VIPÈRE ET SON VENIN

Depuis le moment où le démon, dans le Paradis terrestre, pour tenter notre mère Ève, prit la forme du serpent, les reptiles ont excité chez tous les peuples une terreur que justifient la gravité de leurs morsures souvent mortelles et la force prodigieuse de certaines espèces.

Des préjugés sans nombre ont pris naissance à leur occasion, et les espèces les plus inoffensives de cette classe de vertébrés inspirent souvent la frayeur et presque toujours la répugnance.

Bien des absurdités ont été débitées sur la vipère, le seul des reptiles venimeux que nous possédions en France, et sur l'action de son venin.

M. Kaufmann, professeur à l'école vétérinaire d'Alfort, fait justice de tous ces racontars dans un rapport magistral que publie le *Bulletin du Ministère de l'Agriculture* (juin 1891), et dans lequel il expose les résultats des recherches qu'il poursuit, depuis plusieurs années déjà, sur la vipère et son venin. C'est un court résumé de ce remarquable travail qu'il nous a paru intéressant de présenter aux lecteurs du *Cosmos*.

Il n'existe en France que 2 espèces de vipères: la vipère aspic (*vipera aspis*) et la vipère péliade (*vipera pelias*).

La vipère aspic est, chez nous, l'espèce la plus dangereuse. Sa longueur peut atteindre jusqu'à 0m, 75 : sa tête et son corps sont recouverts d'écailles; la mâchoire supérieure est armée de crochets longs et aigus. De couleur variable, tantôt grise, tantôt roussâtre, tantôt noire, elle est très disposée à mordre aussitôt qu'on l'excite.

La vipère péliade est à peu près de même longueur, mais de grosseur moindre que la vipère aspic. Sa tête est recouverte de plaques et non d'écailles; ses crochets sont plus petits. Beaucoup moins dangereuse que la précédente, elle ne mord que quand on l'excite vivement.

Il résulte des renseignements recueillis par M. Kaufmann que la vipère est connue en France dans 62 départements. Les départements les plus riches en vipères des deux espèces sont: la Haute-Saône, le Doubs et le Jura. Pendant les années 1889 et 1890, on a détruit, dans ces trois départements réunis, 161 613 têtes de vipères, dont 106651 dans la Haute-Saône, 32 097 dans le Doubs et 22 865 dans le Jura.

La vipère aime les collines rocailleuses à base de pierres plates, ou les terrains sablonneux couverts de bruyères ou de genêts. Dans les endroits vraiment infestés de vipères, ces dangereux reptiles se trouvent disséminés très irrégulièrement: on les trouve par taches. Certains points d'un territoire peuvent en recéler des quantités considérables, tandis que d'autres points, en apparence semblables, au point de vue de la constitution géologique et de l'exposition, n'en présentent que fort peu.

Pendant l'hiver, les vipères se tiennent cachées dans les excavations souterraines, sous les feuilles et les branches mortes. Elles sont dans un état de véritable engourdissement et par suite, peu dangereuses.

Dès le commencement du printemps, elles quittent leur retraite d'hiver et cherchent à s'accoupler. Fréquemment alors on les trouve rassemblées en nombre plus ou moins considérable, et il n'est pas rare de les voir roulées ensemble et formant des tas volumineux. C'est l'époque qui convient le mieux pour opérer leur destruction, parce qu'elles ont peu de tendance à fuir. Mais les chasseurs n'opèrent guère qu'à la fin de juillet; parce qu'alors la femelle pleine renferme 8 à 9 vipereaux pour chacun desquels le chasseur touche la même prime que s'il avait tué une vipère adulte.

La vipère craint la chaleur du soleil. En été, elle se cache sous les pierres, les fagots ou les javelles, de 9 heures du matin à 4 heures du soir. A cette heure, elle sort de sa retraite pour n'y rentrer qu'à la nuit. Si le temps est humide et couvert, elle se tient dehors toute la journée.

Fréquemment la vipère se laisse approcher de très près par l'homme et ne cherche à s'enfuir que lorsqu'elle se voit près d'être découverte. Si l'homme en arrivant près de la vipère ne s'arrête pas, celle-ci conserve son immobilité et ne prend la fuite qu'au moment où elle est menacée d'être écrasée; mais si l'homme s'arrête au moment où

il aperçoit la vipère, celle-ci prend immédiatement la fuite.

Les chasseurs de vipères connaissent bien cette particularité curieuse des mœurs de ce reptile et la mettent à profit. Tantôt ils s'arrêtent et explorent le terrain pour provoquer la fuite des vipères qu'ils ne peuvent apercevoir, tantôt ils poursuivent leur marche pour s'approcher plus près de celles qu'ils ont aperçues.

On n'est pas d'accord sur la manière dont les vipères saisissent leur proie. M. Kaufmann n'a pas pu prendre ces reptiles sur le fait. Il rapporte l'opinion de personnes dignes de foi qui affirment avoir vu des vipères fasciner des souris et les forcer à venir se jeter dans leur gueule. D'après les mêmes témoignages, la vipère ne mord sa proie ni ne la tue avant de s'en emparer, ses crochets et son venin ne lui serviraient que pour se défendre quand elle se croit attaquée.

A quinze ans, la vipère atteint une grosseur qu'elle ne dépassera plus guère. D'après l'opinion des chasseurs, elle pourrait vivre presque un siècle.

Les accidents de morsure par la vipère se produisent généralement du mois de mars au mois de novembre. Les morsures sont toujours suivies d'accidents graves et souvent mortels.

M. Viaud-Grand-Marais, médecin très distingué de Nantes, a recueilli 362 cas de morsures chez l'homme, dont 63 furent mortels, soit 17 0/0. Parmi les sujets qui ont succombé, plusieurs étaient des hommes adultes. M. Fredet a prouvé que la morsure de la vipère de France amène assez souvent la mort chez l'homme, met toujours la vie en danger, et compromet la santé pour longtemps.

Le nombre des chiens, des moutons, des chèvres qui meurent de ces morsures est considérable; le cheval lui-même n'est pas à l'abri de ces accidents.

C'est une erreur grossière de croire que la vipère attaque l'homme, qu'elle se dresse devant lui et le poursuit. La vipère n'attaque pas : elle se défend quand elle se croit menacée. C'est à peine si sa tête peut s'élever à plus de 0m20 au-dessus du sol. Les personnes mordues au ventre, à la poitrine, l'ont été par des vipères qui se sont introduites par le pantalon, par la chemise entr'ouverte pendant que ces personnes dormaient couchées sur la terre.

M. Kaufmann a fait des expériences directes sur l'action du venin. Pour recueillir ce venin, il excitait la vipère et lui présentait une canne aplatie à son extrémité et garnie de cuir épais. La vipère y mordait avec fureur et y déposait 2 gouttes d'un liquide jaunâtre qui était le venin.

La provision de venin de la vipère s'épuise rapidement; après 3 ou 4 morsures, il n'en reste plus guère et la vipère est inoffensive pour 8 jours, au moins. Ce venin est de couleur jaunâtre, moussant fortement, sa réaction est acide et non alcaline, comme on l'a cru longtemps. Il se coagule sous l'influence de la chaleur et de certains réactifs comme le bichlorure de mercure, le nitrate d'argent, l'acide chromique, l'acide tannique.

Des expériences faites par le savant professeur de Grignon, il résulte qu'après les morsures la mort peut se produire de deux manières : elle peut être la conséquence de la pénétration du principe toxique du venin dans le sang, ou le résultat d'une infection microbienne secondaire qui se développe dans les tissus altérés par le venin. Dans le premier cas, la mort est rapide; dans le deuxième, elle n'arrive qu'après un ou plusieurs jours.

Le venin est toxique pour tous les animaux à sang chaud. Il n'en est pas de même pour les animaux à sang froid. Parmi ceux-ci la vipère, la couleuvre, les limaçons, les escargots, les sangsues, ne ressentent nullement les effets du venin. Aussi quand la vipère se mord elle-même ou est mordue par une autre vipère, elle n'éprouve aucune altération de sa santé. Par contre, d'autres animaux à sang froid, tels que la grenouille, le crapaud, les poissons, les lézards meurent généralement très vite sous l'action du venin.

M. Kaufmann a inoculé à une jeune chienne, à différentes reprises, de faibles doses de venin, pour vérifier si cette inoculation préventive, sorte de vaccination, la rendrait réfractaire aux effets des morsures. Ces expériences, qui ne sont pas terminées, semblent favorables à l'opinion qui admet la possibilité de conférer aux animaux une certaine immunité contre le venin.

Étant bien connues la nature et l'action du venin, restait à trouver le remède propre à en arrêter les effets toxiques. Contrairement à l'opinion généralement admise, il a été reconnu que l'ammoniaque ou alcali volatil n'a aucun pouvoir antivenimeux. Le permanganate de potasse et l'acide chromique sont des oxydants et des antiseptiques énergiques; le second est un coagulant puissant de l'albumine, ils ont tous deux la propriété de rendre le venin inoffensif. Une injection de solution aqueuse à 1 pour cent de permanganate de potasse ou d'acide chromique, faite exactement, à chaque point de pénétration

des crochets, suffit à détruire le venin sur place. Il est recommandé en même temps d'administrer *à l'intérieur* quelques liqueurs alcooliques additionnées d'une faible quantité d'ammoniaque pour stimuler l'activité du système nerveux. Néanmoins, éviter autant que possible l'ivresse.

« Morte la bête, mort le venin », dit la sagesse des nations. Le meilleur moyen d'empêcher les effets redoutables des morsures de vipères sera encore de détruire ces dangereux reptiles. Quelques mots sur la destruction des vipères seront la conclusion naturelle de cette courte étude.

Les animaux destructeurs de la vipère sont, parmi les oiseaux: le corbeau, la buse, le faucon, le milan, et parmi les mammifères : la fouine, le putois, le sanglier, et enfin le hérisson, le destructeur par excellence. Cet animal, protégé par sa cuirasse épineuse, s'attaque courageusement à la vipère, dont les morsures, portant sur les épines, sont sans aucun effet, et la met rapidement à mort en lui brisant le cou.

Il est du devoir de l'Administration d'empêcher la chasse très active que l'on fait au hérisson dans les campagnes; sinon ce précieux auxiliaire de l'agriculture ne tardera pas à disparaître presque complètement.

L'homme ne doit pas seulement protéger les animaux destructeurs de vipères, mais il doit s'opposer à la multiplication de ces reptiles, soit en rendant les terrains impropres à leur pullulation, soit en leur faisant la chasse.

Pour rendre un terrain inhabitable aux vipères, deux moyens peuvent être employés: les défrichements et le feu. Par le défrichement, on augmente la richesse agricole et les nombreuses façons qu'exigent les cultures troublent la tranquillité de ces reptiles et les obligent à fuir vers des lieux plus solitaires.

Les vipères craignent au plus haut degré le feu. Dans les endroits qui ont été brûlés, elles ne reparaissent pas pendant plusieurs années.

Le dernier moyen, le plus efficace, ce nous semble, c'est la chasse directe, chasse encouragée par l'allocation d'une prime pour chaque tête de vipère détruite.

La prime pour la destruction des vipères est établie dans plusieurs départements et cette méthode donne d'excellents résultats. En effet, depuis 20 ans, dans la seule Franche-Comté, on a détruit plus de 500 000 têtes de vipères (528 052).

Dans ce chiffre sont compris les vipereaux contenus dans le ventre de la mère et lesquels, dans certains départements, sont payés le même prix qu'une vipère adulte.

Grâce à l'allocation de cette prime, cette chasse est devenue une industrie lucrative rapportant aux chasseurs habiles de 1200 à 1500 francs par an.

Le chasseur de vipères en campagne est pourvu de bons souliers ferrés, en cuir très épais; ses jambes sont protégées par de solides guêtres; à son côté gauche, est suspendue une boîte en fer blanc rectangulaire. Il est armé soit d'une canne terminée à son extrémité par une fourchette à 2 ou 3 dents, soit d'un bâton en bois léger et d'une tige de fer formant crochet par le bas.

Ceux qui portent une fourchette piquent la vipère; les autres se servent du bâton pour presser la vipère contre terre et du crochet pour la porter intacte dans la boîte. L'usage de la fourchette a l'inconvénient de blesser les vipères: avec le crochet, les reptiles capturés ne sont nullement blessés et peuvent vivre très longtemps.

Les chasseurs qui ont pris des femelles peuvent alors attendre la naissance des vipereaux et toucher ainsi une prime 8 ou 10 fois plus forte que s'ils avaient tué la vipère sur le champ.

Cette prime unique, s'appliquant indistinctement à toute tête de vipère prise à n'importe quel moment de l'année, produit, comme on vient de le voir, un singulier résultat. Il serait à désirer qu'une base plus rationnelle fût adoptée, de même qu'il faudrait voir établir une prime uniforme dans tous les départements à vipères, pour que les chasseurs n'aillent pas déclarer leurs captures dans le département où la prime est plus élevée.

VICTOR BUNARD.

LES FOYERS A NERVURES

DU SYSTÈME PURVES (1)

Dans les chaudières marines, les foyers à tôle unie ont une tendance à l'affaissement, d'où nécessité de leur donner une épaisseur relativement considérable, ce qui augmente leur prix et leur poids, et rend plus difficile la transmission de la chaleur. Il résulte, en outre, de la rigidité des foyers à tôle unie, que leur dilatation longitudinale produit une poussée tendant à donner du jeu dans les plaques à tubes, au détriment de la tenue de ces derniers et de l'étanchéité des joints.

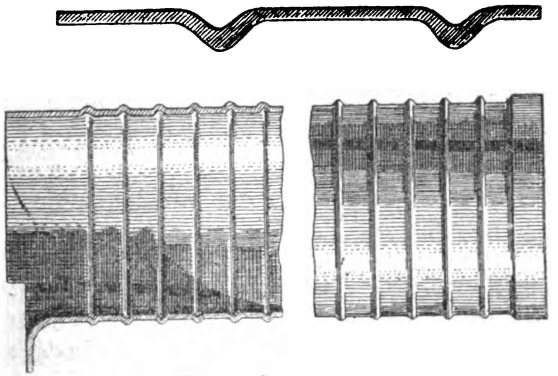
On a remédié à ces inconvénients en construisant des foyers à tôle ondulée, mais ceux-ci ont à leur tour un sérieux défaut : les parties creuses des ondulations se remplissent de dépôts et sont diffi-

(1) Analyse d'un article de la *Revue générale de la marine marchande*.

ciles à nettoyer, d'où résulte encore une usure assez rapide et une perte notable de chaleur.

Les foyers à nervure du système Purves (dont une coupe longitudinale de la tôle est représentée dans la figure ci-jointe) n'ont ni les inconvénients des foyers à tôle ondulée, ni ceux plus graves des foyers à tôle unie.

D'une part, en effet, les dépôts ne peuvent pas s'y accumuler, puisque les nervures ont leur partie convexe en dehors, et qu'entre elles la tôle présente à l'intérieur une surface plane; de l'autre, en même temps que les foyers acquièrent par cette disposition une grande résistance à l'affaissement, leur dilatation longitudinale a pour seul effet — analogue à celui qui se produit dans les foyers à tôle ondulée



Foyer à nervures
Système Purves

— de plisser un peu les nervures, sans exercer, par conséquent, de poussée nuisible sur les plaques à tubes.

Aussi, en Angleterre, les autorités compétentes ont-elles admis que, pour un même diamètre du foyer et une même épaisseur de la tôle, les chaudières munies de foyers circulaires à nervure peuvent fonctionner à une pression plus forte de 2 kilos environ que les chaudières munies de foyers à tôle ondulée, et de 5 kilos au moins que les chaudières munies de foyers à tôle unie.

On voit donc que, pour supporter une même pression, les foyers du système Purves promettent une réduction considérable dans l'épaisseur de la tôle, par suite une économie très notable de poids et de prix, en même temps qu'un meilleur rendement de la chaudière, puisque la transmission de la chaleur se fait plus facilement.

Huit croiseurs à grande vitesse de la marine anglaise, et un certain nombre de paquebots de divers pavillons, sont déjà munis de foyers à nervures du système Purves, dont une commande a été recemment faite pour deux navires de notre flotte, aux ateliers de MM. John Brown et C[ie], à Sheffield, où ces appareils sont fabriqués.

C. Chabaud-Arnault.

SUR LES GELÉES BLANCHES (1)

Au mois de mars de l'an dernier, j'ai communiqué à la Classe des expériences très intéressantes, faites par M. le comte d'Espiennes, dans sa propriété de Scy près Ciney, sur les températures relatives observées au haut et au bas d'une côte.

Il est résulté de toutes ces expériences que la nuit, par un temps calme, l'air froid coule du sommet vers le fond et continue généralement à se refroidir dans sa course.

Les fonds seraient donc plus exposés que les plateaux aux gelées blanches, du moins lorsqu'il n'y a pas d'obstacle au mouvement de l'air.

Un fait bien frappant est venu, pendant le mois de juin, confirmer cette déduction. Mais un autre fait, dont l'explication doit être différente, est venu s'y joindre. Voici ces faits, tels que je les ai observés le 14 et le 15 juin.

J'étais allé organiser de nouvelles stations météorologiques dans le Luxembourg, en passant successivement par Libramont, Bertrix, Chiny, Herbeumont et revenant par Bertrix.

La gelée du 12 au 13 juin avait causé d'assez grands ravages; les plantations de pommes de terre particulièrement en avaient beaucoup souffert, tant sur les plateaux que dans la vallée, ici cependant par places seulement, et notamment plus encore à Chiny, près des rives de la Semois, que sur la route de Florenville à Bouillon.

Mais un mal plus considérable avait été fait aux arbres, aux chênes et aux hêtres surtout.

Sur le haut plateau des Ardennes, entre Bastogne et Libramont, les chênes étaient gelés jusqu'à la hauteur de trois à quatre mètres; les chênes élevés étaient intacts.

Les forêts qui avoisinent Bertrix étaient parfaitement indemnes, de même, du reste, que celles du Chiny, des Amerois et d'Herbeumont.

Mais lorsque l'on descendait de Saint-Médard à Florenville par la gorge des Épioux, on voyait que les hêtres avaient été gelés d'autant plus qu'ils étaient moins hauts et qu'ils étaient situés plus bas dans la gorge.

Les ravages s'arrêtaient à la vallée même de la Semois. Je ne me rappelle pas avoir vu un arbre gelé dans les forêts de Chiny, des Amerois et d'Herbeumont, que j'ai parcourues en partie, tandis que les pommes de terre, les fougères également, l'avaient été, en plein air il est vrai.

(1) *Académie royale de Belgique.*

C'est surtout sur la route des Ardoisières, qui conduit d'Herbeumont à Bertrix, que le phénomène curieux dont je parle se manifestait avec la régularité la plus frappante.

Cette route est tracée au fond d'une gorge creusée, comme celle des Époux, par un ruisseau assez fort.

Tandis qu'à Herbeumont même les bois étaient parfaitement verts, à peine arrivé dans cette gorge on constatait qu'un bois de grands hêtres était tout à fait rouge. On se fût cru à la fin de l'automne, et la teinte était si uniforme et si belle que j'hésitais à l'attribuer à la gelée, et que le conducteur de la voiture niait qu'elle fût due à cette cause.

Pas de doute, cependant. Un peu plus haut, les grands hêtres étaient indemnes, les taillis ravagés; à mesure que nous nous approchions de Bertix, le phénomène s'accentuait toujours dans le même sens; les arbres moyens déjà, restaient sains, les plus petits seuls étaient attaqués. Sur le plateau même de Bertrix enfin, ce n'est guère que jusqu'à un mètre du sol que les pousses des jeunes hêtres étaient roussies par la gelée.

Quelle est la conclusion à tirer de ces observations? En premier lieu, que, si l'on veut préserver les cultures contre ces effets si funestes des gelées blanches, on doit commencer par reboiser les plateaux.

Les forêts sont de grands modérateurs de la température, et forment, de plus, un obstacle à l'écoulement de l'air froid dans les vallées, en même temps qu'elles sont un abri pour les jeunes taillis qui poussent sous leur dôme.

Le paysan, il est vrai, ne voyant dans le boisement qu'une diminution de pâturage et de litière, et ne se doutant pas des avantages autrement considérables qu'il retirerait des forêts, ne prendra jamais l'initiative du reboisement.

Le gouvernement, je pense, peut lui forcer la main, et il y va de l'intérêt général.

Une seconde conclusion semblerait découler aussi des observations qui précèdent : c'est que les gelées blanches sont plus redoutables près du sol qu'à quelques mètres au-dessus.

Ce fait est confirmé par mainte observation : j'ai rapporté dans ma *Petite Climatologie* que près de Marche, des pyramides, plantées entre des lignes de poiriers à haute tige, avaient eu leurs fleurs gelées, tandis que ces derniers étaient intacts.

Est-ce un effet de température ou d'humidité? Je serais disposé à croire que celle-ci y joue le plus grand rôle; j'ai vu, en effet, les jeunes pousses de pommes de terre résister à Cointe, par une gelée sèche, à 4° sous zéro, tandis qu'elles étaient noircies quelques jours après par 2° sous zéro, ces températures constatées, l'une et l'autre, à l'air libre.

La question mérite cependant d'être élucidée, et je me propose d'instituer à la fin de l'été quelques expériences sur ce sujet.

F. Folie.

LE CAMPHRE DE FORMOSE

Le camphre de Formose est fourni par le *Laurus Camphora*, arbre qui s'étend en forêts immenses sur la majeure partie des rangs les plus bas des collines de l'île, courant sur les pentes les moins inclinées des montagnes habitées par les tribus sauvages. Beaucoup de ces forêts n'ont pas été touchées, et la constatation que les rendements en camphre de la partie sud de Formose commencent à s'épuiser ne peut s'appliquer qu'aux districts exclusivement chinois. Les ressources qu'offrent les autres parties sont pratiquement inépuisables. Même dans les districts chinois, il n'y a que certains espaces où la récolte soit compromise, grâce à la façon barbare dont les arbres ont été détruits, soit dans le but d'utiliser le bois et le camphre, soit aussi, sans doute, simplement pour éclaircir le terrain en vue de la culture.

On a souvent mentionné la méthode usitée pour l'extraction du camphre brut à Formose : elle consiste à plonger dans l'eau les branches coupées menu et à faire bouillir jusqu'à ce que le camphre commence à adhérer au bâton dont on se sert pour remuer, lorsque la liqueur est passée : on recueille le camphre à mesure qu'il se concrète. Il ne faut pas nécessairement déduire de la mise en pratique de ce procédé que l'arbre soit détruit; en fait, avec un peu de soin, il n'y a aucune nécessité à ce qu'il le soit. Mais l'emploi d'une telle méthode à une époque antérieure n'en implique pas actuellement l'usage. Bien au contraire, un auteur a reçu l'assurance de plusieurs indigènes engagés dans l'exploitation, et qu'il a questionnés à ce sujet, que la production du camphre fourni par les branches est trop minime pour rétribuer le travail de l'extraction.

La méthode dont on se sert en général maintenant est la suivante: un travailleur expérimenté choisit un arbre et entame le tronc à différents endroits avec un instrument présentant quelque ressemblance avec un rabot, pour s'assurer s'il contient assez de camphre pour rémunérer le travail de l'extraction. On dit qu'un arbre ne vaut rien en vue du camphre, s'il n'a pas cinquante années d'âge, et encore la production est-elle très inégale; parfois

l'un des côtés seulement de l'arbre contient assez de camphre, et alors c'est ce côté seul que l'on attaque. On râpe le tronc à une hauteur aussi élevée que les ouvriers peuvent commodément atteindre; les fragments ligneux sont broyés et mis à bouillir avec de l'eau dans une marmite de fer recouverte d'une jarre en faïence, spécialement fabriquée à cet effet. Le camphre vient se sublimer et se condenser sur la jarre, qu'on retire de temps à autre pour la racler et qu'on remet ensuite en place. C'est la racine et le tronc de l'arbre, jusqu'à une hauteur de huit pieds, qui contiennent régulièrement la plus grande quantité de camphre. Si les copeaux enlevés au tronc donnent un rendement satisfaisant, on continue à déchiqueter l'arbre jusqu'à ce que finalement il s'abatte. On arrache alors les racines, parce qu'on est certain d'en tirer un bon rendement. Toutefois, lorsque les copeaux ne donnent pas de résultats, on abandonne l'arbre, pour recommencer sur un autre. Il n'est fait aucune tentative pour extraire le camphre du tronc renversé ou des branches. Dans quelques circonstances, le tronc est débité en bois de charpente, mais cela dépend des localités; dans nombre de districts, la valeur du bois ne payerait pas le prix de son transport, vu le manque de routes.

Il est impossible d'imaginer un procédé plus dévastateur, et il est heureux que les forêts de Formose soient inépuisables. La quantité du camphre produit dépend naturellement de la somme du travail dépensé. On appelle une série (*set*) dix des marmites en fer dont il vient d'être question, avec les jarres qui les surmontent. Une série occupe quatre hommes et produit 65 livres de camphre en dix jours, ce qui est un maximum.

On a créé dernièrement une grande agitation à propos du monopole du camphre. Les autorités chinoises se proposent maintenant d'imposer une licence aux distillateurs de camphre avant de leur permettre de travailler.

(Pharmac. Journal.)

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 Aout 1891

Présidence de M. Duchartre

Études relatives à la comparaison du mètre international avec le prototype des archives. — L'Académie des sciences, en adoptant à l'unanimité, dans sa séance du 23 août 1869, un Rapport présenté par M. Dumas, au sujet de la création de nouveaux étalons de longueur, a posé la proposition suivante: « Le mètre et le kilogramme des archives sont des prototypes : l'un est l'unité fondamentale du système métrique; l'autre, l'unité de poids. Ils doivent être conservés comme tels, sans modification. »

L'opinion formulée par l'Académie a été partagée par le gouvernement français, et adoptée par la Commission internationale instituée par décret du 1er septembre 1869. Au point de vue pratique, elle était conforme au vœu émis par l'Association géodésique internationale qui, dans sa réunion de 1867, en demandant la construction d'un nouveau mètre européen, ajouta la condition « que la longueur de ce mètre devrait différer aussi peu que possible du mètre des archives, et devrait, en tous cas, lui être comparée avec la plus grande exactitude. »

Vingt ans après l'institution de la Commission internationale du mètre, le Comité international des poids et mesures, qui l'avait remplacée en 1875, distribua les nouveaux étalons nationaux, après avoir arrêté leurs équations relatives à un mètre international, déclaré copie authentique du mètre des archives.

Cette copie est-elle exacte, et les équations métriques des étalons nationaux reproduisent-elles la longueur du prototype avec toute la précision que l'on peut exiger?

Dans un travail transmis à l'Académie, M. Bosscha tâche de répondre à ces questions, ainsi qu'à une autre, présentée parfois comme douteuse : celle de savoir si le mètre des Archives, dans son état actuel, permet d'en déduire une unité de longueur invariable, au degré d'exactitude réclamé pour les recherches de haute précision et compris entre le millionième et le demi-millionième, le micron et le demi-micron.

Pour décider d'abord cette dernière question, il a pu réunir quatre valeurs d'une même différence de longueur, celle du mètre n° 23 avec le mètre des Archives à 16°,44. Elles dérivent de quatre systèmes d'observations, entièrement indépendants entre eux.

Pour chacun de ces systèmes, on a employé un ajustement différent des organes qui, dans le procédé de M. Fizeau, servent à rendre accessibles au pointé les extrémités de l'axe et à définir ainsi matériellement la longueur du prototype. Dans un de ces systèmes, on a observé le mètre des Archives dans la position renversée, sens dessus dessous. Les quatre valeurs ont été obtenues à des époques différentes, embrassant une période de deux ans et demi; elles sont dues à trois groupes d'observateurs; le grossissement des microscopes a varié trois fois. Elles se trouvent représentées par les chiffres 1μ,53, 1μ,26, 1μ,78 et 1μ,01. Aucune de ces valeurs ne s'écarte d'un demi-micron de la moyenne.

La conclusion est évidente: *Après un siècle d'existence, le mètre des Archives permet encore d'en déduire une unité de longueur invariable, avec toute la précision requise dans les mesures d'un prototype. A ce titre, il mérite d'être conservé, non seulement comme monument historique, mais aussi comme instrument scientifique de premier ordre.*

La concordance est beaucoup moins satisfaisante dans les équations fondamentales, celles qui expriment les différences de longueur du mètre des Archives avec les nouveaux étalons à zéro.

D'après la résolution de la Conférence générale des poids et mesures, le mètre n° 6, proclamé mètre internationnal, serait à zéro identique avec le mètre des Archives. D'après les mesures de la Commission néerlandaise, au contraire, la différence serait de 2μ,30 ou de 2μ,96, selon que le rapprochement des deux systèmes de déterminations s'opère par le mètre transitoire J_1 ou par le nouvel étalon national n° 20.

M. Bosscha croit avoir prouvé que le désaccord n'est

qu'apparent: il s'évanouit presque entièrement, si l'on applique un calcul plus détaillé et plus exact, qui conduit pour le mètre n° 6 à une équation différente de celle qui a été admise par la Conférence. L'écart qui subsiste ne dépasse pas l'incertitude inhérente aux mesures qui ont servi à établir l'équation fondamentale du mètre n° 6.

Cette incertitude ne dépend pas d'un défaut dans la définition du mètre des Archives: elle provient principalement de deux causes différentes.

La première réside dans l'insuffisance de l'abaissement de température que l'on a fait subir aux règles mesurées et dans le nombre trop restreint des observations faites à la plus basse température. Pour connaître la différence de longueur à zéro, on a observé à 18°, 17°, 15°, 10° et 4°,6, et au lieu de devenir plus nombreuses à mesure que la température approche de zéro, les séries, prises dans le même ordre, se composent de 24, 12, 12, 6 et 5 comparaisons. Il en est résulté que l'équation à zéro a dû être calculée par extrapolation dans des conditions peu satisfaisantes. On démontre que au point de vue de la probabilité du résultat, les 59 comparaisons équivalent à trois ou quatre comparaisons également bien faites à zéro.

La seconde cause d'incertitude consiste dans les conditions défavorables des observations exécutées à la plus basse température. La stabilité de l'équilibre thermique a laissé à désirer et, par un hasard regrettable, les corrections peu sûres, dues à un défaut de la mise au point, y ont été exceptionnellement élevées.

Le calcul plus exact de l'équation fondamentale du mètre international abaisse à 0μ,12 et 0μ,77 les écarts signalés ci-dessus de 2μ,30, 2μ,96. On peut indiquer des causes d'erreur qui permettraient de diminuer encore le désaccord, s'il était possible d'évaluer leur influence en microns.

L'examen des observations qui ont fourni les équations métriques des nouveaux étalons confirme ainsi la conclusion que l'on déduit des mesures de la Commission néerlandaise, savoir:

Le mètre international et les étalons nationaux, tels qu'ils sont définis par les équations sanctionnées par la Conférence générale des poids et mesures, représentent une unité de longueur sensiblement différente du mètre des Archives. Ils sont plus courts d'environ 2μ,6 c'est-à-dire d'environ un quatre-cent-millième de leur longueur.

M. Trouvé soumet au jugement de l'Académie une étude sur un nouveau système de navigation maritime, avec pile à eau de mer. Il a construit une embarcation dans laquelle la propulsion est obtenue par l'électricité produite avec des piles de ce genre; les résultats ont été très satisfaisants; mais le peu de renseignements que nous possédons, le mémoire de M. Trouvé ayant été analysé très rapidement en séance, et n'ayant pas été donné dans les comptes rendus, ne nous permet pas de dire dans quelle mesure le nouveau système sera applicable au point de vue économique. — Sur une propriété d'involution commune à un groupe plan de cinq droites et à un système de neuf plans, note de M. Paul Serret. — Sur les lois de l'écrouissage et des déformations permanentes, note de M. G. Faurie. — M. Léotard donne les éléments de la comète Wolf, observée le 21 août, à 11 heures:

Ascension droite, $3^h 20^m$ environ.
Déclinaison, 25° 50' environ.

M. Chatin présente à l'Académie le dernier fascicule de la partie de son *Anatomie comparée des végétaux* relative aux espèces parasites (Phanérogames) et indique sommairement, avec l'origine de ses recherches d'anatomie comparée, quelques-uns de leurs résultats.

PROBLÈMES

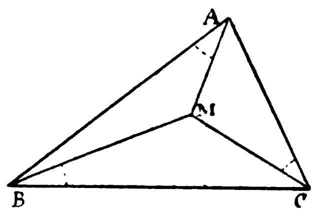
QUESTION CCII
(Par XYZ, à Guéret.)

Dans un cercle donné, on inscrit une série de triangles, ayant tous pour base une même corde.

Trouver le lieu géométrique des points de rencontre des hauteurs dans chaque triangle.

Solution de la question CCI

Étant donné un triangle ABC, on appelle premier point de Brocard un point M tel que les angles MBC,



MCA, MAB soient égaux et décrits dans le même sens à partir des côtés du triangle. Pour prouver *géométriquement* qu'il existe un point, et un seul, répondant à cette définition: 1° dire quel est le lieu des points tels que les deux premiers angles soient égaux et de même sens; 2° étudier la portion de ce lieu qui est intérieure au triangle ABC.

Il y a une définition analogue pour le second point de Brocard. Seulement on considère les angles MCB, MBA, MAC.

Solution

1° Le lieu est l'arc construit sur BC et capable de 180°. Car si M était au-dessous de BC, les deux angles égaux ne pourraient être de même sens. Si M est au-dessus et qu'on calcule l'angle en M, on trouve en posant $B' = MBC$, $C' = MCA$, $A' = MAB$,

$$M = 180° - (B' + C - C').$$

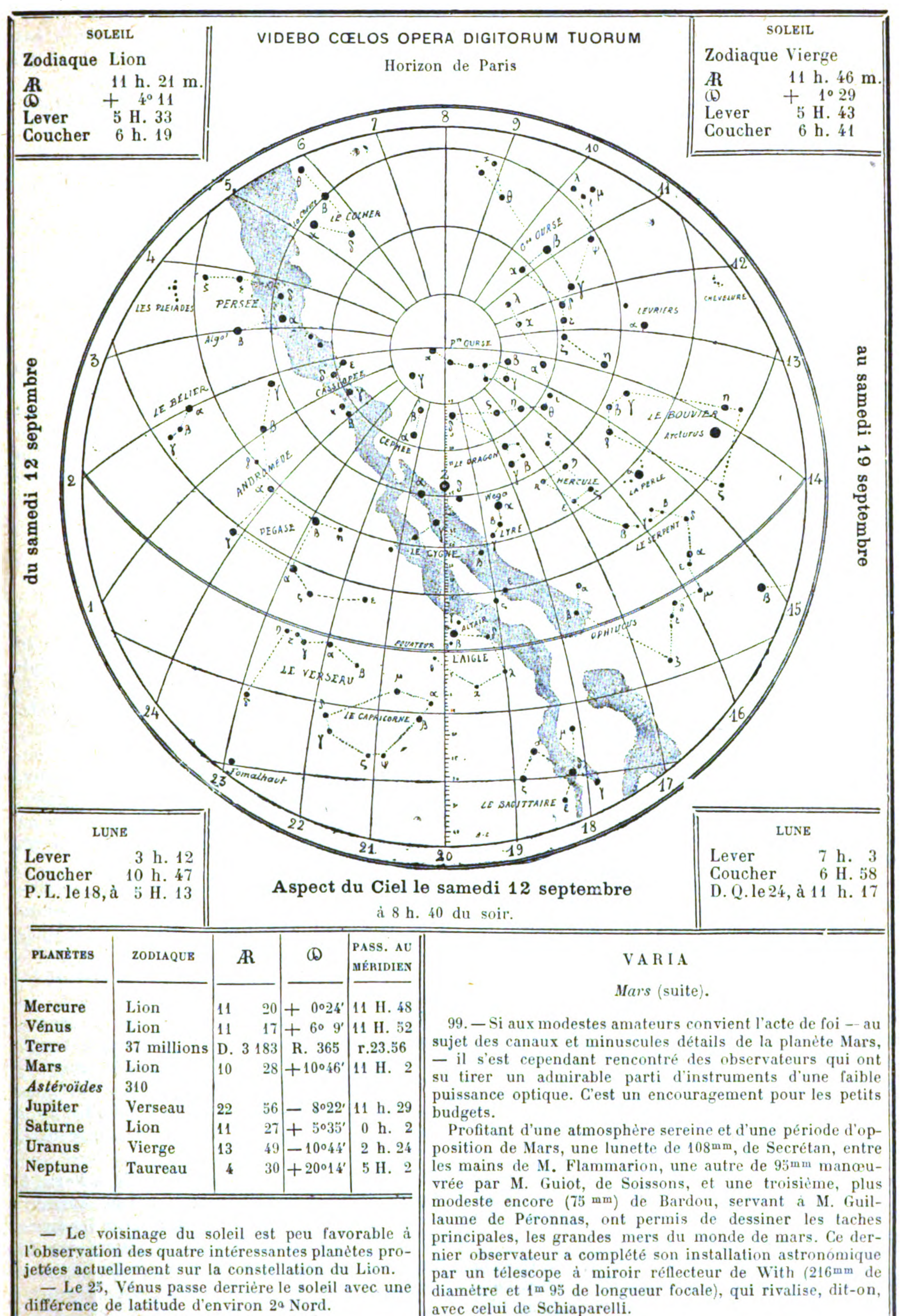
Dès lors, si $B' = C'$, $M = 180° - C$ et réciproquement.

2° Cet arc est tangent en C à CA. Dès lors, il y a au moins une partie CD qui est intérieure au triangle ABC. Faisons mouvoir un point P sur cet arc, de C en D. On passe de $C' = 0$, d'ou $C' < A'$, à $A' = 0$, d'où $C' > A'$. Il y a donc une position intermédiaire de P pour laquelle $C' = A'$, d'où $A' = B' = C'$. Ce point est unique sur CD et il n'y en a pas sur le prolongement DB, puisqu'alors A' et C' ont des signes différents.

Solutions reçues

M. A. Cléry, à Paris. — Le colosse de Lille.

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR



VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL

Zodiaque	Lion
Æ	11 h. 21 m.
Ⓓ	+ 4° 11
Lever	5 H. 33
Coucher	6 h. 19

SOLEIL

Zodiaque	Vierge
Æ	11 h. 46 m.
Ⓓ	+ 1° 29
Lever	5 H. 43
Coucher	6 h. 41

du samedi 12 septembre — **au samedi 19 septembre**

LUNE

Lever	3 h. 12
Coucher	10 h. 47
P. L. le 18, à	5 H. 13

Aspect du Ciel le samedi 12 septembre

à 8 h. 40 du soir.

LUNE

Lever	7 h. 3
Coucher	6 H. 58
D. Q. le 24, à	11 h. 17

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		Ⓓ	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Lion	11	20	+ 0°24′	11 H. 48
Vénus	Lion	11	17	+ 6° 9′	11 H. 52
Terre	37 millions	D. 3 183		R. 365	r.23.56
Mars	Lion	10	28	+10°46′	11 H. 2
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	22	56	— 8°22′	11 h. 29
Saturne	Lion	11	27	+ 5°35′	0 h. 2
Uranus	Vierge	13	49	—10°44′	2 h. 24
Neptune	Taureau	4	30	+20°14′	5 H. 2

— Le voisinage du soleil est peu favorable à l'observation des quatre intéressantes planètes projetées actuellement sur la constellation du Lion.

— Le 25, Vénus passe derrière le soleil avec une différence de latitude d'environ 2° Nord.

VARIA

Mars (suite).

99. — Si aux modestes amateurs convient l'acte de foi — au sujet des canaux et minuscules détails de la planète Mars, — il s'est cependant rencontré des observateurs qui ont su tirer un admirable parti d'instruments d'une faible puissance optique. C'est un encouragement pour les petits budgets.

Profitant d'une atmosphère sereine et d'une période d'opposition de Mars, une lunette de 108mm, de Secrétan, entre les mains de M. Flammarion, une autre de 95mm manœuvrée par M. Guiot, de Soissons, et une troisième, plus modeste encore (75 mm) de Bardou, servant à M. Guillaume de Péronnas, ont permis de dessiner les taches principales, les grandes mers du monde de mars. Ce dernier observateur a complété son installation astronomique par un télescope à miroir réflecteur de With (216mm de diamètre et 1m 95 de longueur focale), qui rivalise, dit-on, avec celui de Schiaparelli.

PETIT FORMULAIRE

La petite bière. — Voici comment se fabrique la petite bière de la Meurthe-et-Moselle, d'après le *Bélier*, de Nancy :

Pour 228 litres : 1 litre eau-de-vie ; 5 litres vinaigre blanc ; 7 kil. sucre ou mieux cassonade ; 1/2 litre caramel ; 120 grammes fleurs de houblon ; 60 grammes coriandre ; 30 grammes fleurs de sureau.

Mettre les fleurs et la coriandre dans une terrine ; jeter dessus de l'eau bouillante ; bien mélanger le tout ; recouvrir d'un linge, laisser refroidir et passer au tamis ou presser dans un linge. On peut passer encore les plantes dans une nouvelle eau pour épuiser le jus. Jeter de l'eau chaude sur la cassonade pour la faire fondre plus vite.

Mêler cette mixture dans une barrique avec l'eau-de-vie, le vinaigre et le caramel.

Lorsque la barrique est pleine d'eau aux trois quarts, l'agiter, puis finir de la remplir et la boucher.

On peut commencer à tirer au bout de huit jours. A trois semaines, on peut mettre la bière en bouteilles ficelées qu'on laisse debout dans la cave. Il serait préférable pour les métayers, qui ne peuvent pas mettre en bouteille, de préparer une seconde barrique pendant que la première est en vidange.

Cette bière, dont le coût est de 11 fr. les 228 litres, s'améliore toujours en vieillissant. Elle procure un grand bénéfice d'argent et de santé à ceux qui en font l'expérience.

L'emploi du sulfate de fer dans le traitement de la chlorose des végétaux. — Le sulfate de fer est recommandé comme un agent efficace pour combattre la chlorose des végétaux ; mais les solutions faibles ont le grave inconvénient d'être facilement entraînées par les eaux pluviales, tandis que les solutions plus fortes à 2 0/0 brûlent les feuilles.

M. Jean Dufour a eu l'idée d'associer la chaux au sulfate de fer, en faisant une bouillie analogue à la bouillie bordelaise dans laquelle le vitriol bleu serait remplacé par le vitriol vert. Pour la préparer, on dissout d'une part 3 kil. de vitriol vert dans quelques litres d'eau, et d'autre part 2 à 3 kil. de bonne chaux grassse, et l'on complète le volume à 100 litres par addition d'eau. On applique cette bouillie au moyen d'un pulvérisateur.

Moins efficace que la bouillie bordelaise pour combattre les maladies cryptogamiques, ce produit a donné au contraire des résultats assez frappants dans le traitement de la chlorose.

On a expérimenté ce remède en Suisse, dans le canton de Vaud sur des poiriers chlorosés et on a constaté au bout de quelques semaines une amélioration sensible dans leur état. Sur un grand nombre de feuilles, la chlorophylle s'était reformée aux points touchés par la bouillie ferrugineuse, ce qui témoigne d'une action locale très positive.

Des vignes traitées de la même façon ont sensiblement reverdi depuis lors, on voit apparaître sur les feuilles une couleur verte caractéristique sous les taches de rouille produites par la bouillie.

Ces expériences demandent à être répétées et il est à désirer que les résultats encourageants, déjà obtenus, provoquent d'autres essais.

Il ressort en tous cas, dès maintenant, des bons effets signalés, que la bouillie offre un moyen de fournir directement aux plantes le fer qui leur fait défaut sans les brûler. M.

Contre les piqûres de cousins. — L'*Agriculture pratique* signale un remède contre les piqûres de cousins. Le jus d'oignon est excellent à cet effet : on frotte la piqûre avec une tranche d'oignon qu'on serre pour faire sortir le liquide ; la tuméfaction disparaît sans retard. La chaleur de la peau dissipe rapidement l'odeur désagréable.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Excursions

En Touraine, aux châteaux des bords de la Loire et aux stations balnéaires de la ligne de Saint-Nazaire, au Croisic et à Guérande.

1er itinéraire : 1re classe, 95 fr. — 2e classe, 70 fr. Durée : 30 jours.

Paris, Orléans, Blois, Amboise, Tours, Chenonceaux et retour à Tours, Loches et retour à Tours, Langeais, Saumur, Angers, Nantes, Saint-Nazaire, Le Croisic, Guérande et retour à Paris, viâ Blois ou Vendôme, ou par Angers, viâ Chartres, sans arrêt sur le réseau de l'Ouest.

La durée de validité de ces billets peut être prolongée une, deux ou trois fois de 10 jours, moyennant payement, pour chaque période, d'un supplément de 10 0/0 du prix du billet.

2e itinéraire : 1re classe, 60 fr. — 2e classe, 45 fr. Durée : 15 jours.

Paris, Orléans, Blois, Amboise, Tours, Chenonceaux et retour à Tours, Loches et retour à Tours, Langeais et retour à Paris viâ Blois ou Vendôme.

En outre, il est délivré à toutes les gares du réseau d'Orléans, des billets aller et retour réduits de 25 0/0 pour des points situés sur l'itinéraire à parcourir, et vice versâ.

Ces billets sont délivrés toute l'année, à Paris, à la gare d'Orléans (quai d'Austerlitz) et aux bureaux succursales de la Compagnie, et à toutes les gares et stations du réseau d'Orléans, pourvu que la demande en soit faite au moins trois jours à l'avance.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier, — Paris.



TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Température intérieure du sol. — On a fait récemment aux États-Unis des expériences pour apprécier la température du sol à de grandes profondeurs. M. Hollack, ingénieur du gouvernement américain, a opéré dans le puits dit Bogg's Run, de la Compagnie du Wheeling Development, puits qui a actuellement 1 372 mètres de profondeur. Les expériences ne sont pas achevées, mais les résultats déjà obtenus sont assez complets pour que les chiffres aient une valeur sérieuse.

Voici comment on opérait : des seaux en cuivre de 0m,50 environ de profondeur étaient remplis d'eau, et on y plaçait des thermomètres à maxima. Ces seaux étaient attachés à une corde à 150 mètres les uns des autres et descendus dans le puits à diverses profondeurs, de manière à s'appuyer contre la paroi du puits. On les laissait douze heures en place, de manière à être certain que l'eau avait pris la température du terrain.

On remontait ensuite les seaux et on observait le degré maximum atteint par les thermomètres. On a constaté que la température au fond du puits atteignait seulement 29,1° centigrades. L'accroissement a été en moyenne de 1° centigrade pour 42m,90. Ces chiffres diffèrent considérablement, on le voit, de ceux qui sont admis généralement.

Une lame de fond. — Le *Yacht* signale un singulier phénomène, observé pendant le dernier voyage de l'*Etruria* de la Compagnie Cunard, phénomène dont les conséquences ont été graves.

Au large et naviguant par mer modérée avec vent d'Ouest, le vent tournant brusquement au N.-O., le premier officier, M. Curbine, ordonna de changer les écoutes de foc. Neuf hommes se précipitèrent pour exécuter l'ordre qui paraissait ne devoir présenter aucun péril, le navire n'embarquant aucune lame. Au même instant, l'officier qui surveillait l'exécution de son ordre s'écria : « Défiez-vous, voici une lame ! »

Une haute muraille d'eau brisait aussitôt avec violence sur l'avant, s'écroulant sur le pont et balayant tout sur son passage. Un des hommes gisait le crâne ouvert, tué sous le coup ; un deuxième avait un bras, une jambe et plusieurs côtes brisés ; deux autres avaient des fractures graves et souffraient de lésions internes.

La nature de la lame qui venait de causer ce désastre est restée problématique ; elle s'est élevée soudainement dans une mer relativement calme, à la hauteur des lames les plus hautes des tempêtes. Les officiers ne croient pas que ce soit une onde de marée, mais plus probablement une de ces « lames sourdes » dont la formation est très diversement expliquée par les savants.

Il est heureux que cette lame ait rencontré le navire à une heure matinale (6 heures du matin) ; quelques heures plus tard, le pont étant rempli de passagers, on aurait eu à déplorer une véritable catastrophe.

Ce phénomène est fort extraordinaire et heureusement très rare ; cependant, ce n'est pas la première fois qu'il est signalé, notamment dans la traversée de l'Atlantique.

ÉLECTRICITÉ

La foudre en mer. — Depuis quelques années, on remarque que les navires sont beaucoup moins souvent frappés par la foudre qu'autrefois, même sous les tropiques, où les orages sont si fréquents. D'après le dépouillement des journaux de bord, qui se fait à l'observatoire allemand, depuis 1879, la proportion des navires atteints par la foudre a beaucoup diminué et l'on attribue cela au gréement en fils de fer qui sert de conducteur au fluide et permet à celui-ci d'aller se perdre dans l'eau en suivant la muraille en fer du navire. Le capitaine Dinklage, chargé d'étudier la question, n'a trouvé aucun exemple de navire, pourvu d'un gréement en fil de fer, qui ait été frappé par la foudre et avarié, à l'exception de ceux dont le gréement conducteur ne communique pas avec la coque en fer.

Au contraire, les navires en bois, avec gréement en filin, sont souvent avariés par la foudre lorsqu'ils ne sont pas munis de paratonnerres et de chaînes conductrices. (*Journal de la marine.*)

Sermons à domicile. — Le culte protestant est peu compliqué et peu gênant, comme on le sait ; se bornant à quelques pratiques extérieures qui ne demandent pas même la présence du fidèle au temple, il peut s'accommoder de certaines combinaisons, et la suivante, que signalent les journaux d'électricité n'est pas une des moins curieuses.

L'église du Christ, à Birmingham, s'est abonnée à la Compagnie téléphonique, et elle fournit des sermons à domicile, à des prix très modérés. Le nombre des clients du clergyman est de 60, et chaque semaine on sert à domicile 24 sermons pour l'office du matin et autant pour l'office du soir.

Parmi les consommateurs, on compte une douzaine de gardiens, employés par des bijoutiers, mais la plupart sont des malades qui n'ont pas quitté leur



chambre depuis nombre d'années. La pratique s'est répandue à Manchester, à Nottingham, à Londres, à Coventry, à Stafford, à Wolverhampton, etc., etc.

Les dépenses sont minimes, les Compagnies ayant fait un tarif spécial pour ce genre d'auditions.

Bateau de sauvetage, sans équipage. — On connait la torpille Sims-Edison mue par l'électricité et que l'on dirige du rivage en lançant le courant dans des conducteurs qu'elle déroule derrière elle (1); l'*Électricité* annonce que MM. Edison et Sims sont en train d'en combiner une nouvelle application. Il s'agit d'installer, d'après ce système, des bateaux de sauvetage que l'on dirigerait de terre dans la direction des navires naufragés. La combinaison est certainement très belle; elle aura un grand succès, et elle fait grand honneur à l'humanité des électriciens qui l'ont conçue.

AGRICULTURE

Action de la foudre sur la vigne. — Un travail de M. E. Rathay sur ce sujet, présenté à l'Académie des sciences de Vienne par M. J. Wiesner, conduit aux résultats suivants :

1° L'affirmation de Colladon relativement à la rubéfaction du feuillage de la vigne atteinte par la foudre, mise en doute par Caspary, est exacte en ce qui concerne toutes les vignes dont les feuilles rougissent à l'automne.

2° Cette rubéfaction est propre au *Vitis sylvestris;* elle se produit également sur toutes les espèces bleues et certaines espèces rouges du *Vitis vinifera* ainsi que sur certaines, mais non sur toutes les espèces de vignes américaines.

3° Les vignes dont le feuillage rougit à l'automne présentent le même phénomène à la suite de blessures, soit aux nervures ou aux pétioles des feuilles, soit aux mérithalles. L'écorçage, le pliage, l'incision partielle de ces derniers entraînent la rubéfaction de toutes les feuilles situées au-dessus des parties blessées.

4° La rubéfaction à la suite de blessures dues à une action mécanique ne résulte pas d'une moindre distribution d'eau.

5° Pour les feuilles qui ont pris la coloration rouge à la suite de blessures de ce genre, l'exhalation aqueuse est bien moindre que pour les feuilles vertes.

6° La coloration rouge due à la foudre est semblable à celle causée par les blessures dans tous les effets observés jusqu'ici.

7° Cette coloration est une conséquence immédiate de la foudre; elle provient de ce que celle-ci désorganise le tissu qui se trouve en dehors du cambium dans les parties moyennes des nombreux entre-nœuds successifs, et détermine ainsi une sorte de décortication.

(1) Voir *Cosmos*, 21 septembre 1889, n° 243.

8° Le cambium du sarment atteint par la foudre reste vivant et produit vers l'extérieur un calus et vers l'intérieur une couche ligneuse qu'une tranche mince et brunâtre sépare du vieux bois.

9° D'après les observations antérieures et celles propres de l'auteur, les grappes des vignes atteintes par la foudre se dessèchent.

10° L'extrémité des sarments atteints meurt, tandis que les parties situées au-dessous se maintiennent au moins quelque temps.

11° D'après les observations faites jusqu'ici, la foudre agit sur les vignobles comme sur les troupeaux, frappant non des individus isolés, mais un grand nombre de ceps. (*Revue scientifique.*)

Le figuier de Roscoff. — La *Revue Horticole,* qui a publié autrefois une étude de M. Canière sur cet arbre extraordinaire, donne dans un de ses derniers numéros les renseignements qui suivent : La circonférence du tronc de ce figuier est actuellement de 2m40, ce qui n'est pas énorme, mais celle de sa masse est de près de 160 mètres. « Quoique réellement gigantesque, par les proportions en largeur de sa vaste envergure, ce figuier ne dépasse guère 8 à 10 mètres de hauteur totale. Il est très âgé, puisqu'on lui assigne, dans le pays, deux cent cinquante-six ans d'existence, tout en restant néanmoins excessivement vigoureux. Chaque année les branches fournissent une innombrable quantité de jeunes rameaux assez développés, puisque la plupart ont de 50 à 75 centimètres et même 1 mètre de longueur. Ces rameaux sont assez gros, plus gros même que ceux de la plupart de nos figuiers du Midi. Les fruits, assez nombreux, sont gros, allongés, verdâtres et supportés par un long pédoncule. Leur saveur herbacée et peu sucrée les fait trouver par quelques-uns détestables, mais cependant on les estime assez dans le pays. On montre avec raison ce figuier, comme l'une des principales curiosités de Roscoff, et les étrangers ne manquent jamais d'aller le visiter. C'est probablement le plus fort échantillon de son espèce qui existe en Europe, et probablement aussi dans le monde entier. »

Le vin de betterave. — La betterave à sucre, dont la culture augmente d'année en année, n'est pas seulement destinée à nous donner du sucre; on vient de découvrir un procédé pour en obtenir un vin très généreux. M. F. Kubigaltz, à Einbeck, connu comme distillateur expérimenté, fabrique depuis quelque temps, au moyen de la betterave, un vin d'un goût excellent et qui, comme force, ne reste nullement en arrière du vin de raisins — absolument sans arrière-goût, et ne conservant aucune trace du goût de la betterave.

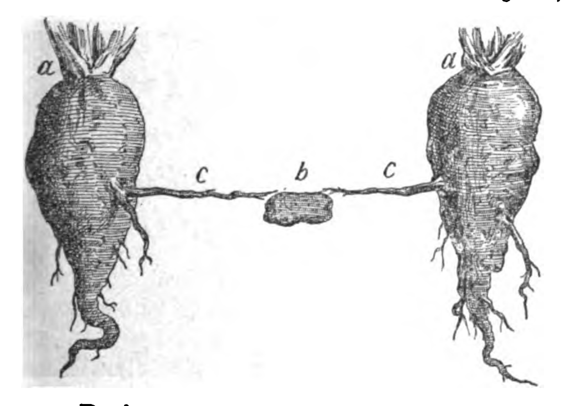
Ce nouveau genre de vin a la saveur recherchée des vins d'Espagne et possède un arome délicat, mais il a besoin d'un repos prolongé pour s'éclaircir complètement. (*Le Brasseur.*)

Espérons que ce vin de tterave ne sera pas à

celui de la vigne ce que les alcools de nos sucreries sont aux eaux-de-vie de nos vignerons, ce que la margarine est au beurre naturel.

Les racines et les engrais. — Est-il exact, que, si les engrais sont accumulés dans un point du sol, ils exerceront une sorte d'attraction sur les racines des plantes dans un rayon plus ou moins étendu ?

La réponse est donnée par des expériences faites par Corenwinder, l'ancien agronome bien connu, sur des betteraves entre lesquelles avaient été enfouis des morceaux de tourteau servant comme engrais, ou, si l'on aime mieux, comme appât pour les racines. La figure ci-jointe représente une de ces expériences. Entre deux betteraves fourragères,



Racines se dirigeant naturellement vers l'engrais

distantes de 60 centimètres environ, fut placé un morceau de tourteau *b* ; à l'automne, on constata que ce morceau de tourteau était enveloppé d'un réseau de chevelu émis par deux racines *c* sortant horizontalement des deux betteraves *a* et se dirigeant en ligne droite sur le tourteau. L'une de ces racines était longue de 40 centimètres, l'autre de 26.

Des faits analogues ont été constatés dans des champs où se trouvaient des morceaux de fumier non décomposés. La conclusion à tirer est qu'il convient de répandre les engrais avec une grande uniformité sur le sol, pour que chaque plante en ait sa part. G. Gaudot. (*Journal de l'Agriculture.*)

VARIA

Un microscope colossal. — L'Institut Pœller, de Munich, construit en ce moment, pour l'exposer à Chicago en 1893, un énorme microscope destiné à donner, dans les conditions normales, un grossissement de 11 000 diamètres, qui pourra, au besoin, être porté à 16 000; un foyer électrique, d'une puissance de 11 000 bougies, sera employé pour projeter l'image agrandie sur un écran.

Avec un instrument de cette puissance, la moindre variation dans la monture dérangerait la mise au point. Il a donc fallu trouver un moyen pour éviter la dilatation des différentes pièces par la chaleur d'un si puissant foyer; la disposition adoptée est fort curieuse.

Elle comprend un petit cylindre de bronze, dans lequel on emmagasine de l'acide carbonique liquide, sous une pression de 24 atmosphères. Un régulateur électrique ouvre sa valve au moment opportun, en laisse échapper une petite quantité, qui se précipite en buée sur le métal à refroidir; le liquide, qui s'évapore instantanément, produit un froid intense. Cet appareil exceptionnel coûtera 50 000 francs à établir.

Société géologique de France. — Au moment où chacun cherche des moyens de se distraire utilement, nous signalons le dernier bulletin édité par cette Société. Il contient le compte rendu de sa réunion de 1890 à Clermont-Ferrand; c'est la description géologique et minéralogique de la région comprise entre Clermont, la Bourboule, le Sancy, et Issoire, rédigée par les plus habiles géologues français de notre époque.

Ce bulletin (1) est accompagné de dessins, de cartes et de coupe-profils de la région décrite. Cette année la Société visite, à la fin de septembre, les environs du Bausset (Var), où elle étudiera la formation des chaînes de montagnes par plis couchés, suivant la théorie de M. Marcel Bertrand, ingénieur des mines et professeur à l'école de ce corps, le même qui, il y a quelques mois, a failli rester dans une crevasse des Alpes. Tardy.

L'Exposition du travail. — L'inertie des commerçants qui prennent part aux différentes expositions, devient plus grande de jour en jour; c'est un véritable fléau pour les organisateurs, et aussi pour le public, qui, après avoir attendu des semaines pour s'éviter des déboires trop faciles à prévoir, tombe au milieu des menuisiers, des peintres, des tapissiers, exposition de travaux dont il se serait bien passé. Il arrivera un moment où certaines vitrines ne seront ouvertes que le lendemain de la fermeture de l'exposition, où elles devaient paraître.

La très remarquable exposition du travail, qui est ouverte en ce moment au Palais de l'Industrie, aux Champs-Élysées, n'a pas échappé à cette loi, et nous avons plus d'une fois compati aux tracas que cette façon d'agir a dû causer à son honorable directeur, M. Ducret.

Nous sommes heureux de dire qu'aujourd'hui enfin, ses efforts ont été couronnés de succès; tout est en place. En constatant combien on y rencontre d'objets dignes de fixer l'attention, nous nous demandons ce qui a pu justifier le retard des exposants à faire valoir des productions qui leur font tant d'honneur.

Nous n'avons pas à insister sur les attractions

(1) On peut se le procurer au siège de la Société, 7, rue des Grands-Augustins, à Paris.

créées pour attirer le public, musique, festivals, panorama, etc.; mais nous aurons à revenir sur un certain nombre des objets exposés, ce qui nous sera aujourd'hui plus facile, puisqu'ils sont enfin soumis au public, et que ceux qui les exposent se sont décidés à être quelquefois représentés pour donner aux visiteurs des explications souvent nécessaires.

Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse. — La Société industrielle de Mulhouse vient de publier le programme des prix qui seront décernés dans son assemblée générale de mai 1892. Spécialement bien dotée elle a pu en porter le nombre à 160, dont quelques-uns ont une valeur considérable.

Ce programme est adressé à toute personne qui en fait la demande au Secrétariat de la Société industrielle à Mulhouse.

Le violon ténor. — Le quatuor des voix comprend la basse, le ténor, l'alto et le soprano; le quatuor des instruments de bois comprend le basson, la clarinette, le hautbois et la flûte; le quatuor des instruments à cordes comprend le violoncelle, l'alto, le premier et le second violon; mais ces deux derniers instruments ont exactement le même timbre, en sorte qu'il existe entre le violoncelle et l'alto une octave d'écart alors que cet écart n'est que d'une quinte dans les *voix* et les *bois* correspondants. Beethoven, Haydn, Mozart ont réclamé la création d'un violon ténor s'accordant une octave en dessous du violon, comme le ténor chante une octave en dessous du soprano. Plusieurs constructeurs ont cherché à réaliser un tel instrument; ils ont échoué parce que leur violon ténor se plaçant à l'épaule comme un violon était difficile à jouer; de plus, les sons étaient mauvais par suite du manque de rapport entre la longueur des cordes et la gravité du timbre. Abandonnant ces errements, un distingué professeur de musique, M. de Vlaminck, vient de créer avec succès le violon ténor. Cet instrument a le diapason du violoncelle avec une caisse de résonnance plus petite; il se joue comme lui et s'accorde *sol, ré, la, mi,* une octave en dessous du violon. Cette découverte sera certainement appréciée par nos compositeurs qui pourront enfin réaliser de véritables quatuors de cordes, alors que jusqu'ici c'étaient plutôt des trios, le second violon ne servant guère que de remplissage. C. Crépeaux.

Les explosions dues aux poussières dans les fabriques des briquettes de charbon. — D'après R. Holtzwart et E. Meyer, les explosions dans les fabriques de briquettes de charbon sont toujours précédées d'un incendie. L'explosion commence par une inflammation d'abord peu importante de poussières de charbon, qui prend le caractère d'une explosion, quand elle trouve un aliment abondant par suite des masses de fines poussières qui s'étendent et circulent sur de vastes espaces. Cette inflammation se propageant très loin, et développant d'énormes quantités de gaz (acide carbonique, oxyde de carbone, petites quantités d'hydrogène carboné) détendues encore par la chaleur, a l'énergie d'une explosion.

Elle peut avoir des conséquences encore plus redoutables. Une partie de la poussière brûlant incomplètement, il y a formation de gaz combustibles, et il peut arriver facilement que ces gaz, mélangés à l'air, fassent violemment explosion au contact des particules de charbon restées longtemps incandescentes comme cela se produit pour le grisou.

De grandes inflammations suivies rapidement d'une violente explosion, ont été maintes fois observées. (*Dinglers Polyt.*) M.

CORRESPONDANCE

Le cyclone de la Martinique

Permettez-moi de vous donner un aperçu bien pâle, hélas! des ravages causés dans notre malheureuse colonie par l'effroyable ouragan du 18 août.

Depuis 1635, époque à laquelle Du Parquet entreprit la colonisation régulière de la *Madinina*, que Colomb, en débarquant sur les plages de Carbet, le 11 novembre 1505, avait appelée *Martinica*, en l'honneur de saint Martin, depuis cette époque, déjà lointaine, notre île avait eu à enregistrer de nombreuses bourrasques et des coups de vent terribles, dont le souvenir est resté longtemps gravé dans la mémoire de nos pères : 1766, 1813, 1817, ont laissé après eux des souvenirs lugubres, mais jamais, depuis la colonisation, désastre pareil n'avait été constaté à la Martinique.

On ne saura jamais au juste, combien de malheureux ont perdu la vie dans cette affreuse nuit du 18 août, et les années et les années passeront qu'on sera encore à réparer les pertes causées par le terrible fléau.

Depuis plus de 18 mois, l'île subissait une sécheresse intense, et le baromètre qui, d'ordinaire, ne dépasse jamais 763, se maintenait constamment à 764, 765 et même au-dessus.

Le 18, dans la matinée, l'île entière était sous l'eau, les vents passaient brusquement au nord et vers 6 heures du soir, le baromètre commençait à descendre. A 7 heures, il marquait déjà 753 et le vent soufflait en bourrasque ; à 7 h. 30, 745 ; et à 8 h. 30, 729. Puis il remontait rapidement pour reprendre à 9 h. 30 sa position normale, 760.

Pendant la tourmente, j'ai constaté des oscillations de l'aiguille de plus de cinq millimètres ; c'était de l'affolement. L'île entière se trouvait comme enveloppée d'un globe de feu; c'étaient des décharges électriques si rapprochées qu'elles semblaient comme

un immense et intense foyer. Par deux fois, la terre trembla fortement; c'est à ce dernier phénomène surtout qu'on attribue l'effondrement de tant d'églises et de constructions de l'île.

Durant le cyclone, le thermomètre était monté à 34°, mais après, il tombait brusquement à 16°5.

Pendant bien des jours avant le cyclone, j'avais observé un phénomène curieux : le matin, avant le lever du soleil, on pouvait voir, vers le couchant, d'immenses rayons rouges, et un grand vert au sommet, comme si le soleil allait se lever à l'ouest; le soir, après le coucher du soleil, le même phénomène se reproduisait au levant.

Je vous disais que beaucoup de nos sanctuaires ont été détruits par le terrible cyclone. Le plus vénéré de tous, Notre-Dame de la Délivrande, ou Morne-Rouge, le Lourdes de la Martinique, n'existe plus : c'est maintenant un amas informe de débris de pierres et de bois. La reine des Cieux seule est restée debout au milieu de ces ruines, comme pour nous rappeler qu'elle est la « Consolatrice des affligés. »

Les plus vieilles constructions du pays ont été endommagées par l'ouragan. Le château de l'H^on de Perrinelle, qui était, au siècle dernier, la propriété des Pères Jésuites, est à moitié démoli. La sucrerie des plantations du Carbet, les plus vieilles de l'île, s'est en partie effondrée; de tous nos bâtiments d'exploitation, il n'est resté que le moulin et la rhummerie, ces deux derniers seulement découverts.

Que Dieu et la France nous viennent en aide.

L. J.

Perturbations magnétiques

Votre notice sur les « perturbations anormales dans la déclinaison magnétique », près des îles Salvages, m'a rappelé que le capitaine Gonvea, du 12e régiment de chasseurs, en garnison à Madère, se trouvant dans l'intérieur de l'île, dans le but d'études géodésiques en 1891, a vu subitement ses boussoles d'inclinaison et de déclinaison tout à fait perturbées. C'était à une altitude de 1220 mètres entre Poiso et Casa da Neve. Ayant cherché longtemps la cause, il finit par découvrir qu'il y avait dans l'endroit des pierres qui exerçaient une forte attraction. C'étaient des pierres de différentes grandeurs, parsemées irrégulièrement dans la plaine. Le petit Musée épiscopal de Funchal en possède une, de la grosseur du poing. Autant que je puis dire, c'est du basalte assez compact, mais déjà en état de décomposition, montrant des cristaux assez grands d'augite et d'olivine. Cette pierre accuse d'une manière très prononcée les pôles nord et sud.

Les dites îles Salvages, en portugais Selvagens, sont la propriété d'un de mes amis, ici à Funchal. Sous peu, il ira à la tête de plusieurs chasseurs pour y rester près de deux mois. Annuellement, on y obtient 20 à 22 000 oiseaux *(Puffinus Kuhlii)* dont la chair, l'huile et les plumes sont l'unique revenu de ces îles inhabitées. Mais je ne sais pas si le propriétaire est capable d'y faire quelques observations magnétiques, ni comment.

P. Ernesto Schmitz.

Funchal, Madère, 1er septembre 1891.

Un effet qui paraît être sans cause

Bon nombre de personnes liront avec intérêt le fait suivant, déjà constaté par plusieurs centaines de personnes, parmi lesquelles se trouvent des hommes de lettres, d'art ou de science.

Lundi dernier, 31 du mois d'août, le fossoyeur d'un des cimetières d'une des paroisses du canton de Meyssac (Corrèze) faisait la merveilleuse trouvaille que voici :

Après avoir creusé le sol à 1m,50, il découvrait dans la fosse un corps de femme inhumé là en octobre 1884. Il y aura donc bientôt 7 ans que le cadavre est sous terre.

Mais voici ce que je me plais à appeler *un effet qui paraît être sans cause*, c'est que la défunte, dame estimée de son vivant, a été retrouvée presque intacte et comme pétrifiée. Je dis « presque intacte » car la tête et les bras n'ont rien qui sorte de la règle générale dont la poussière du tombeau est la grande loi. En dehors de cela, les contours et sinuosités du corps existent parfaitement; à s'y méprendre, on dirait une statue de plâtre finement et récemment ciselée. Bien plus, ce corps est d'une éclatante blancheur, d'un blanc vif de neige, et cette couleur est fixée dans toute l'épaisseur du thorax, du ventre, des jambes et des pieds. Cette blanche crustation ou mieux cristallisation semble donner de la solidité au squelette. C'est si vrai que le tronc a pu supporter sans presque faiblir le poids des deux hommes qui creusaient la fosse.

Dans la soirée d'hier mardi, on a dressé le cadavre pour le replacer dans un nouveau cercueil. Mais ce que l'on a constaté avec le plus d'étonnement, c'est que ce bloc humain a une très grande pesanteur : deux hommes le portent avec peine.

Voilà le fait dans sa simplicité, maintenant resterait à examiner d'où provient cette cristallisation blanche. Elle ne paraît pas venir de l'extérieur, car d'un côté le terrain est argileux, siliceux, sans carbonate, sans source, ne prêtant nullement à la pétrification; d'autre part, la cristallisation existerait sur les draps mortuaires à demi détruits Donc elle semble venir du corps de la défunte, *ab interno*.

Dans tout cas, il est étrange, après 7 ans, de retrouver intact un corps blanc comme la neige et qui semble n'avoir besoin que d'un souffle divin pour le grand jour de la Résurrection.

Un lecteur.

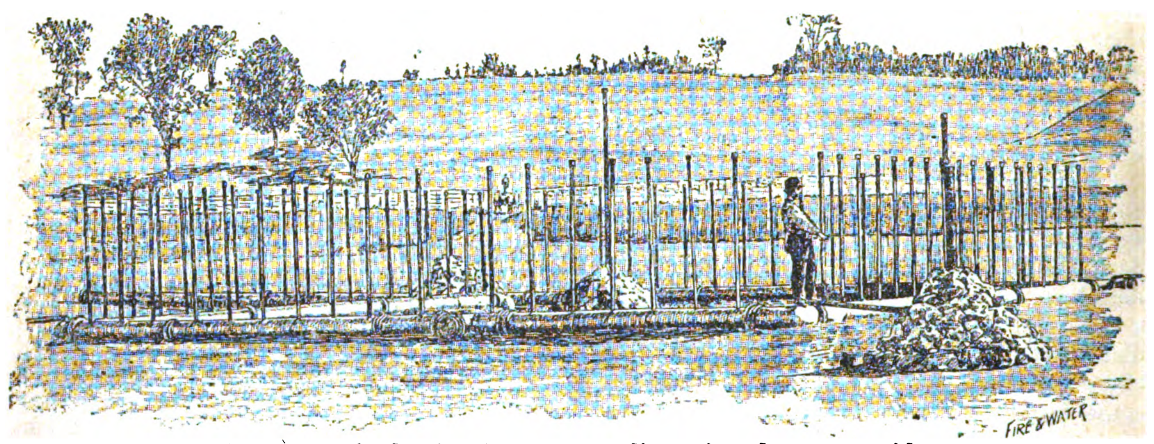
L'OXYDATION

DES EAUX POTABLES

Les eaux de source ne sont jamais chimiquement pures; elles contiennent toujours, en dissolution, une plus ou moins grande quantité de sels minéraux que révèle l'analyse. Cependant, en général, elles sont, telles que nous les livre la nature, admirablement propres à la consommation, comme boisson.

Malheureusement, la plupart des humains ne peuvent s'abreuver aux sources mêmes, aux lieux où l'eau se présente dans toute sa pureté; on doit la puiser soit dans des rivières qui ont été contaminées par des apports de toutes sortes dans leur cours supérieur, soit dans des réservoirs, où l'eau, emmagasinée, a eu tout le temps d'être peuplée de nombreuses colonies d'organismes divers. Les eaux des puits eux-mêmes sont loin d'être à l'abri; on sait, de cruelles expériences l'ont prouvé, qu'elles ont souvent servi de véhicule aux épidémies, soit par suite d'infiltrations dangereuses, soit encore parce que ces eaux, trop rarement utilisées, y restent trop longtemps accumulées.

Il est de la plus grande importance hygiénique, c'est un fait assez connu pour qu'il soit inutile d'y insister, de ramener ces eaux de consommation à leur état de pureté primitive, et le moyen le plus simple est évidemment d'employer les procédés dont use la nature, dans cette œuvre de purification.



Le réservoir d'Utica (E. U) pour l'aération des eaux, vide

Ces moyens comprennent deux opérations distinctes: d'abord l'aération, qui restitue à l'eau la quantité d'air nécessaire pour qu'elle ne fatigue pas les organes de la digestion et grâce à laquelle, en outre, l'oxygène, ainsi dissous dans l'eau, vient en contact avec toutes les matières organiques qu'elle contient et les transforme en les oxydant: ensuite la filtration qui débarrasse le liquide de toutes ses impuretés.

Les cascades, le cours torrentueux des ruisseaux sur des graviers qui brisent à chaque instant leur cours, remplissent le premier but. Le passage de l'eau à travers les couches de sables, des roches poreuses, opère la filtration.

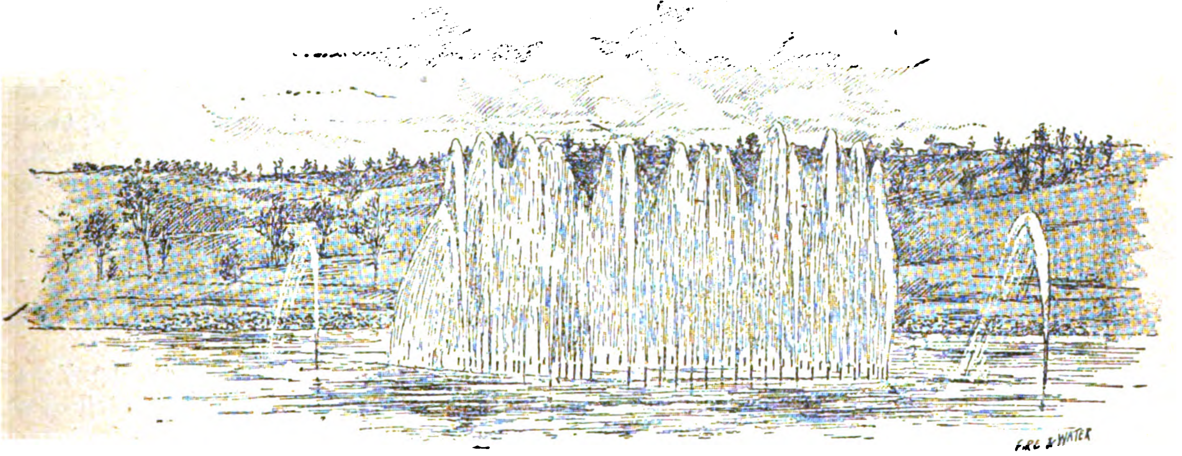
La filtration est admise par tout le monde aujourd'hui, et il n'y a que les personnes bien peu soucieuses de la plus vulgaire propreté qui n'y soumettent pas les eaux dont elles font usage, même dans les pays où les municipalités prévoyantes les ont déjà soumises à cette opération. Mais l'oxydation, ou plus simplement l'aération, présente certaines difficultés pratiques qui la font négliger par les particuliers; il faut donc que dans les distributions d'eau, celle-ci ne soit livrée que parfaitement aérée d'avance, et c'est ce que l'on se décide enfin à comprendre presque partout, après que la santé publique a subi maintes fois de cruelles épreuves.

Les procédés que l'on y emploie sont des plus variés suivant les circonstances:

Cascades et chutes artificielles, eau courant en nappe très mince sur de larges plans inclinés, introduction sous pression de quantités d'air dans les tuyaux de conduite; en un mot tous les moyens qui permettent le contact de l'air avec toutes les parties de la masse liquide, de façon à lui donner une nouvelle vie en favorisant la combustion des matières organiques qu'elle contient; ajoutons encore à ces moyens la conservation dans des réservoirs fermés, à moitié remplis d'air sous une forte pression.

Nous donnons, ci-joint, la vue de la disposition

adoptée à Utique (E.-U). Ici l'eau qui arrive sous pression dans le réservoir de distribution est divisée en une quantité de jets d'eau s'élevant à 8 ou 9 mètres de hauteur; pendant sa course ascensionnelle dans l'air et surtout pendant sa chute en gouttelettes, le liquide entre intimement en contact avec le fluide vivifiant. Pour que l'eau ainsi traitée ne perde pas les qualités qu'elle a acquises, avant d'être livrée à la consommation, il est de toute importance qu'elle ne soit pas abandonnée à un long repos; le réservoir de distribution doit donc avoir des dimensions assez restreintes pour que son contenu atteigne tout au plus la consommation d'une journée: une capacité moindre vaut mieux encore, si elle suffit à équilibrer les demandes nécessairement intermittentes et irrégulières. A Hoboken, près de New-York, on agit d'autre façon: c'est encore l'eau arrivant sous pression qui y est employée; elle agit sur une turbine qui actionne des compresseurs d'air, et celui-ci est distribué dans la masse liquide. Cette eau arrive chargée d'algues qui lui donnaient un mauvais goût et une odeur désagréable; depuis qu'elle est ainsi traitée, elle est devenue parfaite.



Le réservoir en fonction

CHIMIE APPLIQUÉE

Du miel artificiel

Le *Cosmos* a publié le 5 septembre (p. 143) une note relative au miel artificiel, lancé dans le commerce en Bavière sous le nom de *miel de sucre*.

Les lecteurs du *Cosmos* accueilleront sans doute avec intérêt les lignes suivantes:

Occupé depuis longtemps d'études sur le sucre, j'ai fait en 1874, à la demande de plusieurs négociants, des préparations de miel de sucre dont le succès a été complet. Je venais de montrer, dans les cinq dernières années, 1869 à 1874, la véritable nature du sucre inverti, sa complication et la parfaite identité de ses variétés avec le sucre de raisin, le sucre de miel et des fruits.

Le *sucre de miel* peut être obtenu facilement et produire du *miel de sucre* par les deux opérations suivantes:

1° Inversion du sucre normal au moyen de l'acide sulfurique *pur*. Opération des plus faciles. On fait dissoudre le sucre normal, ordinaire, dans 5 à 6 fois son poids d'eau rendue préalablement acide au $\frac{1}{2000}$ ou au $\frac{1}{1000}$ par l'acide sulfurique; on fait bouillir la dissolution pendant 5 minutes et l'inversion est produite.

On élimine l'acide sulfurique au moyen du carbonate de baryte *pur*, dont il est bon de mettre un très léger excès. On filtre et on fait évaporer soit à l'air, soit mieux dans le vide.

Si l'évaporation est faite à l'air, on obtient un sucre inverti parfaitement identique à celui des meilleurs miels naturels, mais plus ou moins coloré en jaune brunâtre.

Mais en faisant l'opération dans le vide, on se procure un miel incolore ou à peu près, suivant la qualité du sucre normal employé. Les sucres raffinés ou les candis le donnent tel, — les raffinés au moins aussi bien que les candis incolores.

Le sucre de miel ainsi préparé ne diffère absolument en rien du sucre naturel recueilli par les abeilles; mais il diffère du miel en ce qu'il est dépourvu de l'odeur spéciale venue des fleurs: le chimiste n'a pas les ailes des abeilles et ne va

pas, comme elles, butiner à la fois le sucre et le parfum.

Il est réduit à leur *emprunter* ce parfum dont il parviendrait peut-être à faire une contrefaçon exacte, mais non sans grande dépense et par des moyens d'une innocuité peu certaine.

Sans aucun scrupule, il suffit d'ajouter au sucre inverti *2 centièmes* de véritable miel pour compléter l'imitation du miel naturel et faire un produit *parfait*, très supérieur à celui dont l'association bavaroise des représentants de la chimie appliquée vient d'entendre les éloges, — très supérieur, car il ne contient pas d'acide libre admis par le docteur — pardon, le pharmacien (il est peut-être docteur, tout le monde l'est en Allemagne) — le pharmacien Weigle qui a présenté le miel de sucre à la docte assemblée.

Le miel de sucre, préparé par le Dr Maumené, ressemblait tellement aux miels naturels les plus fins que de nombreux amateurs en ont fait longtemps leurs délices; il possédait le don d'exalter l'appétit... pour son compte. Plus on en mangeait, plus on en voulait manger, sans le moindre inconvénient. — Ce qui est un genre de supériorité très appréciable sur la presque totalité des miels ordinaires.

Sa finesse, ses excellentes qualités ont été constatées par un de ces témoignages dont on a souvent l'occasion de pouvoir égayer la vie. Un des principaux négociants de la rue de la Verrerie, à Paris, trouvant le miel Maumené d'une saveur exquise, mais voulant s'entourer de toutes les précautions imaginables avant d'en commencer la vente (loyale, sous le nom de miel artificiel), me demanda de soumettre à un courtier, dont le jugement passait pour *infaillible*, un échantillon du miel artificiel et un du meilleur miel naturel, avec prière de dire auquel des deux miels, crus naturels, on devait donner la préférence. Le juge infaillible répondit : Il y a un des deux miels qui n'est pas naturel. — C'était le miel... Maumené? Pas du tout, c'était l'autre, le miel naturel, et le miel chimique était jugé seul naturel. *Errare humanum est.*

Maintenant, pourquoi ce miel naturel, quoique chimique, n'a-t-il pas pris sa place au grand soleil? Pourquoi les abeilles ont-elles continué d'obtenir la préférence? Tout simplement parce qu'à cette époque, peu éloignée pourtant, les abeilles travaillaient à meilleur marché.

Pour bien réussir le miel artificiel, on ne pouvait se passer de beau sucre blanc même sans recourir aux raffinés; en se contentant des *poudres blanches* de fabrique, le prix de revient comparé aux prix des miels ne donnait pas le bénéfice rémunérateur dont la chimie ne pouvait se passer.

Aujourd'hui, les choses ont changé : le sucre des fabriques est diminué de beaucoup. La fabrication du miel artificiel est possible, et je crois pouvoir dire à nos confrères de l'association bavaroise : Vous n'en avez pas l'étrenne ! En effet, les vitrines de tous les épiciers de Paris sont occupées pour un tiers ou un quart au moins, par des pots de miel *pur* (bien entendu), ce qui ne laisse pas de surprendre par la quantité. Je ne sais quel Allemand malicieux nous a appelés *mangeurs de grenouilles ;* mais en voyant les expositions d'épiceries, c'est *mangeurs de miel* qu'on pourrait nous appeler.

Et ce ne serait pas une moquerie, ce serait plutôt un éloge, une justice rendue à notre bon goût, parce que le miel chimique, *bien fait*, avec les moyens simples dont on vient de lire le détail, est certainement au moins aussi sucré que le meilleur miel des abeilles ; il l'est souvent un peu plus (c'est la meilleure variété du sucre inverti), il l'est beaucoup plus que le sucre normal ordinaire, comme l'ont reconnu, dès 1820, Lassaigne et Thénard.

Mais ne nous oublions pas. A ces dernières lignes, on peut croire tout le miel de nos épiceries artificiel, chimique, et ne devant pas la moindre reconnaissance aux abeilles ; très sincèrement, je n'ai pas cette pensée. Les jolis pots en verre de la contenance de 330 grammes ont été pour la plupart emplis du produit des ruches. La plupart, tous même.

Cependant ne quittons pas le sujet sans une plaidoirie complète en faveur du miel artificiel.

D'abord, on n'a pas à craindre, si cette fabrication devient courante, que le miel de sucre prenne, dans le commerce des miels d'abeilles, la même place que la margarine dans le commerce des beurres. La margarine est loin de constituer une espèce bien définie. Son mélange avec le beurre peut être refusé si l'on se reporte à l'impossibilité de la reconnaître sûrement et surtout de mesurer sa proportion, comme je l'ai fait ressortir dans l'article du 1er mars 1890 *(Cosmos)*.

Le sucre inverti ne peut être vu d'un œil aussi peu bienveillant. C'est une espèce définie par de nombreux travaux (auxquels on me permettra de rappeler que j'ai pris une grande part), et il existe peu de substances dont l'*identité* soit aussi bien établie que celle du sucre inverti et des sucres de fruits, de raisin, de miel.

On peut, en toute assurance, offrir le miel artificiel aux personnes les plus délicates et féliciter

l'association bavaroise d'accueillir un miel dont le seul défaut était de contenir un peu d'acide libre, très facile à éliminer.

Mais il faut encore appeler toute l'attention des amis du miel naturel sur la pureté dont il serait toujours doué. Ce serait pur fanatisme d'admettre cette pureté sans réserve. Tout le monde sait combien diffèrent les miels originaires de contrées éloignées les unes des autres ; du Gâtinais à Narbonne, on peut connaître aisément des différences. Si le miel de l'Hymète était divin, dans les régions méridionales de l'Amérique, on ne lui donnerait pas partout ce beau titre. On trouvait en 1824, et on trouverait probablement encore aujourd'hui, le miel vénéneux au Brésil. Signalé par A. Saint-Hilaire, il était récolté par une guêpe (Iecheguana) dans une région fertile en plantes vénéneuses.

Le miel de sucre inverti n'a pas à craindre un pareil mot de la fin.

E. Maumené.

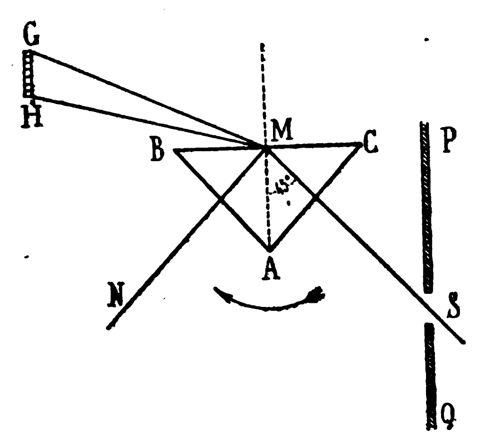
SUR L'EMPIRISME ÉVIDENT

DE LA LOI DES SINUS DE DESCARTES

RELATIVE A LA RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

Quelle que soit la surprise qu'une semblable qualification ne peut manquer de causer, il est très facile de prouver que la loi des sinus de Descartes n'est que *sensiblement* vraie, et cela, en opposant simplement Newton à Descartes.

En effet, les meilleures Tables (celles d'Herschell, notamment, dans son Traité de la lumière) s'accordent à assigner au verre un indice qui change, sans doute, suivant sa composition, mais qui reste invariablement égal ou supérieur à 1,5.



D'après cela, l'angle limite de cette substance, calculé par la formule $\sin R = \frac{1}{n}$ déduite de la formule classique $\frac{\sin i}{\sin r} = n$, pour $i = 90°$, a son sinus forcément plus petit que $\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{1,4142}$, ce qui exige que l'on ait $R < 45°$. — On trouve 40°, en moyenne.

D'autre part, Newton ayant fait tomber *normalement* un faisceau S de lumière solaire (1) sur la face AC d'un prisme de verre commun (2) d'indice $\frac{31}{20} = 1,5556$ et dont les angles avaient pour valeur : $A = 90°$, $B = C = 45°$, reconnut qu'abstraction faite d'un léger pinceau qui se *réfléchissait* suivant MN, normalement à AB, la majeure partie du faisceau S se *réfractait*, à travers l'angle C du prisme, de manière à produire, dans le voisinage de la face BC, un spectre lumineux GH.

Pour faire rentrer ce spectre dans le prisme, il suffit, dit Newton, de faire tourner le prisme dans le sens ABC.

En méditant un instant sur cette particularité, il appert que l'angle limite du verre commun est toujours, de quelques degrés, supérieur à 45° et non pas inférieur comme le veut la formule de Descartes ; *c.q.f.d.*

Tableau comparatif du rayon conjugué R' et du rayon de Descartes R_1.

Verre : $n = 1,5556$; $P = 57°56$; $n - \frac{1}{n} 5 = 0,9129$

Incidences	Réfractions du rayon R'	Réfractions du rayon R_1	Différences	Valeurs du rapport $\frac{\sin i}{\sin j}$
0°	0°	0°	0°	1,0000
5°	4° 38'	3° 12'	1° 26'	1,0789
10°	8° 38'	6° 22'	2° 16'	1,1568
15°	12° 9'	9° 35'	2° 34'	1,2298
20°	15° 17'	12° 42'	2° 35'	1,2975
25°	18° 6'	15° 46'	2° 20'	1,3603
30°	20° 42'	18° 45'	1° 57'	1,4145
35°	23° 8'	21° 38'	1° 30'	1,4600
40°	25° 25'	24° 24'	1° 1'	1,4965
45°	27° 36'	27° 2'	34'	1,5262
50°	29° 43'	29° 30'	13'	1,5453
55°	31° 48'	31° 46'	2'	1,5545
60°	33° 52'	33° 50'	2'	1,5542
65°	35° 57'	35° 33'	24'	1,5437
70°	38° 4'	37° 9'	55'	1,5240
75°	40° 16'	38° 23'	1° 53'	1,4944
80°	42° 33'	39° 16'	3° 17'	1,4563
85°	44° 59'	39° 49'	5° 10'	1,4092
90°	47° 36'	40° 0'	7° 36'	1,3542

A cette Note, l'Auteur croit devoir ajouter que ses recherches théoriques et pratiques sur la ques-

(1) Optique. — Traduction nouvelle, par M..., t. I. p. 49.

(2) Ibid. Tables, p. 100.

tion l'ont pleinement convaincu que la loi rigoureuse de la réfraction simple a pour expression

$$\cot j - \cot i = n - \frac{1}{n},$$

l'indice n étant défini, conformément à la loi de Brewster, par la relation $n = \text{tang } P$, dans laquelle P désigne l'angle de polarisation maximum de la substance considérée.

En appliquant la nouvelle formule à l'expérience de Newton, on trouve pour angle limite:

$$\cot J = n - \frac{1}{n} = 0{,}9129; \text{ d'où } J = 47°36',$$

ce qui concorde parfaitement avec l'observation.

C'est que le rayon réfracté véritable ne serait autre que le conjugué du rayon réfléchi dans une certaine hyperbole verticale ou de profil qu'il n'y a pas lieu de signaler avec plus de détails dans ce rapide aperçu, mais qui fera l'objet d'une publication ultérieure; on peut l'espérer du moins.

L'abbé ISSALY.

LA MACHINE DE WIMSHURST

EXPÉRIENCES DE COURS

Théorie de la machine Wimshurst. — La machine de Wimshurst appartient à la catégorie des *machines à influence* (1), dont la machine de Holtz est le type le plus connu; elle en diffère principalement par la manière dont elle s'amorce; *il suffit de la mettre en mouvement pour qu'elle s'amorce d'elle-même, sans qu'il soit nécessaire de fournir une charge initiale à ses inducteurs.* Elle est *auto-excitatrice.*

Suivant les figures 1 et 2, elle comprend deux plateaux ou disques (2) D D', isolés l'un de l'autre et *tournant en sens inverse. Les deux conducteurs diamétraux p p' p'' p'''* portent à leur extrémité des *petits balais métalliques, souples, venant au contact des secteurs collés sur les disques;* ces secteurs sont en étain avec gaufrage spécial du type E D. — La figure 2 montre les deux faces extérieures de cette machine et la position inverse des porte-balais *p p' p'' p'''*. La figure 1 indique le sens de la rotation du disque qui se trouve du côté des condensateurs C C', sa corde de transmission *est droite;* de l'autre côté elle *est croisée,* le second disque tournant en sens contraire du premier. *Les conducteurs diamétraux communiquent entre eux par l'axe et avec le sol.*

Pour rendre plus démonstratif le jeu des influences auxquelles donne lieu cette machine, nous adopterons le mode de représentation graphique employé par Bertin pour montrer clairement le fonctionnement de la machine de Holtz. La figure 2 est le schéma imaginé par ce savant, les plateaux y sont représentés par deux cylindres D D' concentriques, sur la surface desquels sont disposées des gouttes métalliques correspondant aux secteurs. Toutes les lettres de références de ce schéma se rapportent du reste à celles des figures incluses.

Le sens des flèches indique celui de la rotation des cylindres D D' autour de l'axe Ax. Il est indispensable que les balais des conducteurs diamétraux *p p' p'' p''' soient toujours en contact* avec deux secteurs diamétralement opposés; ces secteurs étant en relief, les balais les frottent sûrement.

Le point de départ de la charge initiale peut être attribué à l'un des trois cas qui suivent: 1° *Électricité de contact* développée par celui du balai de cuivre avec le secteur d'étain; — 2° *Frottement de l'air* sec entre les disques; — 3° *Charge résiduelle* permanente, « rémanente ». — Que la charge initiale vienne d'une cause ou d'une autre, sa naissance est un point d'un grand intérêt, d'autant plus *que la présence des peignes, conducteurs et condensateurs, ne joue aucun rôle dans l'action de la machine,* excepté pour amener la charge électrique dans le circuit extérieur E E'. L'action inductive de la machine est aussi puissante et aussi rapide quand *tous ces organes sont enlevés et qu'il ne reste plus que les deux porte-balais ou conducteurs diamétraux p p' p'' p'''.*

Dans ces conditions rudimentaires, l'amorçage est encore instantané, son excitation progressive, et bientôt, toute la machine devient étincelante, la résistance au mouvement très grande, la machine étant fermée sur elle-même; dans l'obscurité, on peut aisément suivre la distribution du flux d'électricité et des décharges lumineuses qui partent des balais. Cette expérience brillante présente un grand intérêt.

Considérons maintenant (suivant la figure 2 complète) deux secteurs en regard l'un de l'autre, ils forment *un petit condensateur à air et verre* et il s'établit entre eux une différence de potentiel, l'un faiblement positif +, l'autre négatif —, ce qu'on peut aisément vérifier avec un *électroscope à feuilles d'or.* La rotation inverse des disques D D' amène ces secteurs au contact des balais des con-

(1) De Varley, Tœpler, sir William Thomson, Voss, etc.

(2) Suivant les conseils de M. Wimshurst, les plateaux ou disques D D' sont en verre; ils sont préférables à ceux en ébonite.

ducteurs diamétraux; ils prennent une charge + et —, suivant la figure 2.

Donc, supposant que le plateau antérieur D′ tourne dans le sens des aiguilles d'une montre (fig. 1 et 2), ce secteur qui, en passant au contact du balai métallique, a pris une faible charge (disons +) en allant vers la droite, agira par influence sur les secteurs du plateau postérieur D qui vont vers la gauche, et il donnera à ceux-ci une charge — lorsqu'ils passeront au contact du balai du conducteur diamétral.

Ne pas oublier que les *deux conducteurs diamétraux communiquent entre eux par l'arbre de la machine, qu'ils ne sont pas isolés, par suite, et qu'ils communiquent avec le sol.*

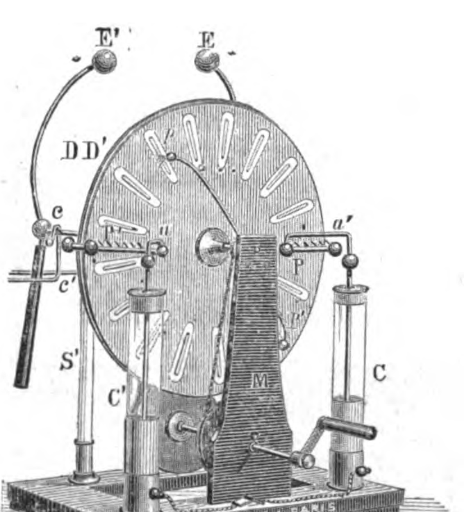


Fig. 1. — **Machine Wimshurst**

Quand le secteur du plateau antérieur, que nous considérons, passe par les pointes métalliques du peigne P, il perd sa charge +, qui passe alors à la surface extérieure du conducteur *e* E. Tous les *secteurs qui descendent* ont le même jeu; de même ceux du plateau postérieur *qui montent,* ils s'ajoutent pour communiquer une charge + au conducteur *e* E. Suivons toujours le secteur que nous étudions; après avoir passé par les pointes du peigne P, il est à l'état neutre; mais il arrive bientôt au contact du balai inférieur et il y reçoit une charge — qui lui vient du secteur diamétralement opposé. Le même jeu d'actions se répète avec cette charge négative en remontant à gauche; et, en suivant la figure 2, on voit que ce secteur communique une charge négative au conducteur de gauche *e* E′: de même pour le *disque postérieur qui descend.* La même succession d'actions se répète pour tous les secteurs, symétriquement, sur les deux moitiés opposées d'un disque et sur les deux disques dans le même temps, leur marche étant symétrique et inverse.

Telle est d'après l'auteur, M. Wimshurst, la théorie de sa remarquable machine; il est facile d'en vérifier tous les éléments.

Les boules E E′ *doivent être écartées pendant la charge,* le maximum est atteint rapidement après un certain nombre de tours des disques; à ce moment les décharges se succèdent régulièrement entre E E′; normalement, la longueur des étincelles peut atteindre la longueur du rayon de disque. La machine Wimshurst marche par *tous les temps, elle ne s'inverse jamais* en marche; il n'en est pas de même avec la machine Holtz. On augmente la longueur de l'étincelle en terminant les conducteurs articulés *e e′*, par des boules E E′ très différentes de diamètre, mais il faut alors mettre *la petite boule du côté positif.*

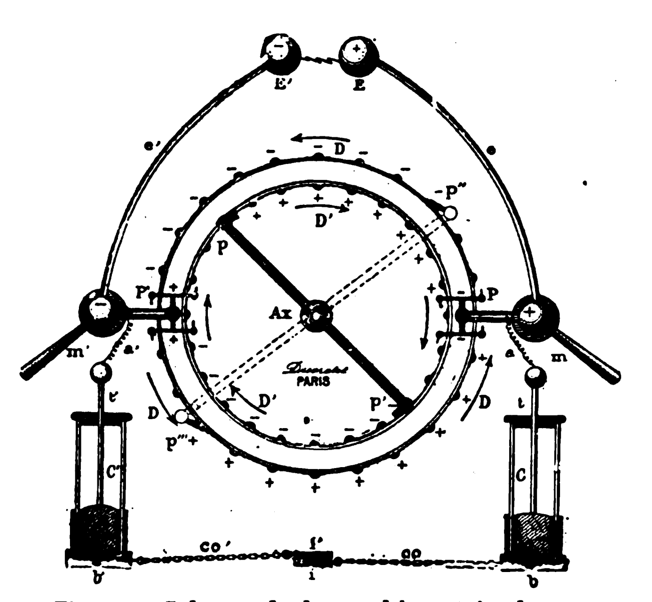


Fig. 2. — **Schema de la machine Wimshurst**

Comme pour les autres machines à influence on augmente beaucoup, et sans encombrement, la surface des conducteurs en les mettant en communication directe par des conducteurs *a a′* avec les armatures intérieures d'un double condensateur C C′; ces bouteilles de Leyde ont leurs armatures extérieures réunies ensemble par un conducteur mobile I I′, dont la séparation permettra la *réalisation des belles expériences de Téploff, sur les étincelles colorées.* Lorsque la



machine est ainsi munie de ses condensateurs, l'étincelle devient un peu moins fréquente, mais elle est incomparablement plus brillante et bruyante.

Le modèle le plus convenable pour les expériences du cours de physique doit avoir des plateaux d'environ 55 centimètres de diamètre; quatre plateaux, formant deux machines réunies en quantité, assurent un débit puissant et une longue étincelle. La figure 3 représente la plus grande machine de ce genre; elle figurait à l'Exposition universelle de 1889 (classe 15). Elle comprenait douze grands plateaux de verre de 0m, 755 de diamètre, *soit six machines* accouplées.

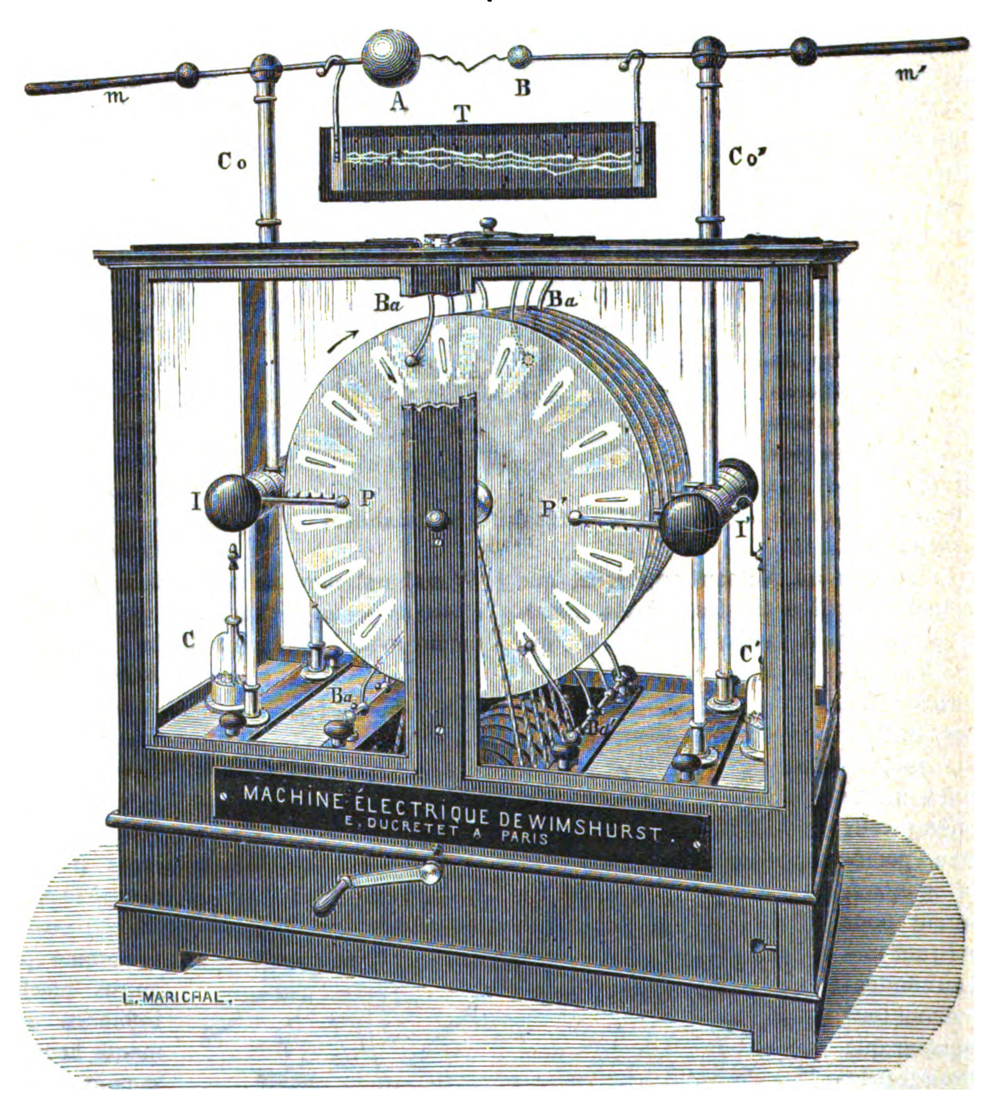


Fig. 3. — **La grande machine de Wimshurst de 1889**

Ses étincelles atteignaient une longueur de 40 centimètres, avec un débit tel que les décharges étaient de véritables détonations continues.

Son fonctionnement, pendant toute la durée de l'Exposition *et par tous les temps*, démontra aux physiciens et aux médecins qu'ils pouvaient avoir la plus grande confiance dans ces machines, leur assurant la production de l'électricité nécessaire au traitement des malades ou aux expériences scientifiques.

Le jeu des organes décrit dans le premier article s'applique exactement à celui des différents types des machines multiples de Wimshurst.

Entre A B (fig. 3.) se trouve un plateau T, en verre ou en ébonite, d'une certaine longueur, sur lequel se trouve fixée, par un enduit, de la *limaille de zinc*. Les étincelles jaillissent sur toute la surface de ce plateau métallisé, sous forme de traits lumineux disposés en zigzags, avec ramifications irrégulières et nombreuses. Elles simulent l'*éclair*;

la coloration de ces traits de feu est certainement due à la volatilisation de particules du métal déposé sur ce plateau étincelant.

Cette belle expérience peut être réalisée avec tous les types des machines de Wimshurst.

Il est nécessaire, dans un certain nombre d'expériences et surtout dans les applications médicales, ainsi que nous le verrons plus loin, *de reconnaître rapidement la polarité des boules*, placées aux extrémités des conducteurs des machines, soit E E′ des figures 1 et 2. Tous les électroscopes connus ne réalisent pas pratiquement cette exploration. La figure 4 est un nouvel appareil que j'ai créé dans ce but. Cet *électroscope, très sensible*, comprend essentiellement une chape C C, très mobile entre les pivots X X, fixés sur l'équerre E supportée par une colonne isolante avec marche *m* et pied P. La chape C C reçoit une aiguille A plate (en ébonite, par exemple); une rainure et une goupille d'arrêt assurent une position invariable; dans ces conditions, cet ensemble, bien équilibré, prend une position horizontale.

Pour reconnaître la polarité des conducteurs d'une machine d'électricité statique, ou celle de tout corps électrisé, il suffit d'enlever l'aiguille A de sa chape, de la frotter, du côté marqué —, avec une bonne peau de chat ou avec un drap de laine bien sec, en tenant l'aiguille A directement à la main du côté opposé à —. L'aiguille, remise sur sa chape, est présentée au conducteur. Comme elle est électrisée *négativement*, elle sera alors *repoussée* par tout corps électrisé —, ou *attirée* par ceux électrisés +. *Les électricités de même nom se repoussent.*

Pendant cette exploration, il est nécessaire *de tourner très lentement* la machine électrique et de ne pas mettre l'aiguille A en contact avec le conducteur dont on veut connaître la polarité.

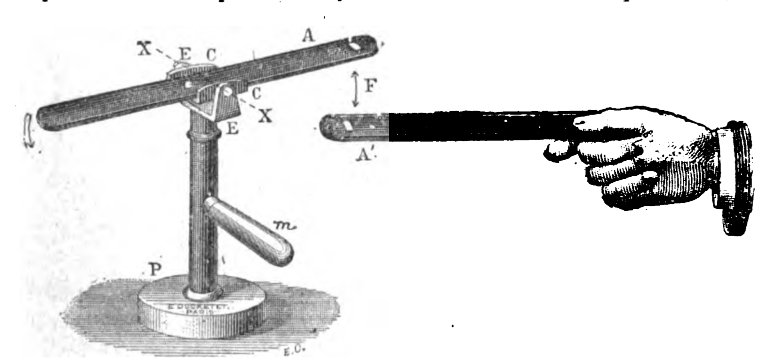


Fig. 4. — **Électroscope pour reconnaître la polarité des boules**

La figure 4 montre une deuxième aiguille A′ semblable à la première (elle dépend de l'électroscope); électrisée de la même façon que A du côté — et tenue à la main par l'extrémité opposée, elles se repousseront vivement lorsqu'elles seront en présence. La répulsion *est vive, sans oscillation*, soit en dessus, soit en dessous, suivant la position de A′ par rapport à A; l'emploi de cet électroscope est rapide et des plus simples.

Il est préférable, soit pour électriser A et A′ et tenir A′, de garnir les deux doigts de la main de deux doigtiers en caoutchouc souple, mais cela n'est pas obligatoire.

Plus loin, nous indiquerons d'autres moyens rapides pour reconnaître la polarité de la machine.

Toutes les machines à influence sont réversibles, la machine de Wimshurst rentre donc dans ce cas général. Holtz avait déjà signalé l'existence de cette réaction, mais avec deux machines de différentes constructions. Plus tard, elle fut réalisée par Poggendorff (*Annales de chimie et de physique*, tome XIII, 1868, page 442), à l'aide de deux *machines de Holtz semblables*. Il réunissait, comme Holtz, les peignes de l'une des machines à ceux de l'autre, par un gros fil isolé; à distance, une des machines *pouvait ainsi mettre l'autre en mouvement*. M. Mascart, dans le tome II de son traité d'*Électricité statique*, décrit cette intéressante expérience de cours; l'une des machines dépense ce que l'autre produit, *il y a transport de l'énergie*.

(*A suivre.*) E. Ducretet.

L'EXPOSITION COLOMBIENNE

Tout maître de maison veille à ce que le couvert soit mis et les mets préparés à l'heure à laquelle il attend ses hôtes; les organisateurs d'expositions — et on sait si elles sont nombreuses depuis quelques années — ne se croient pas obligés à se plier à cette règle de vulgaire urbanité; constructeurs et exposants semblent avoir

établi, en principe, que la cérémonie de l'ouverture doit s'accomplir au milieu de la fièvre des derniers travaux, devant des montagnes de caisses encore fermées et qu'il doit s'écouler, entre cette inauguration et le moment où l'exposition existe réellement, des semaines, voire même des mois, pendant lesquels la préparation de l'œuvre se poursuit avec plus ou moins d'activité.

Les Américains des États-Unis se proposent, paraît-il, d'inaugurer une nouvelle méthode à Chicago; leur intention est d'ouvrir, le 1er mai 1893, l'exposition Colombienne, complète dans toutes ses parties.

Pareille prétention doit faire bondir tous les

Plan de l'exposition de Chicago (1)

organisateurs d'expositions de l'Ancien-monde, — c'est une carrière aujourd'hui. — Mais la première émotion passée, nous ne saurions trop leur recommander les moyens employés de l'autre côté de l'Atlantique pour arriver à un résultat aussi rare et aussi désirable. Les Américains sont des novateurs, et nous aurions une fois de plus à rendre grâce à leur esprit d'initiative, s'ils donnent ce bon exemple et si on s'en inspire de ce côté de l'Océan.

Instruits par les déplorables errements suivis jusque-là, les organisateurs de l'exposition de Chicago, pour être plus sûrs d'arriver au but défi-

(1) D'après le *Scientific american*; le pied anglais vaut 0m305.



Vue à vol d'oiseau prise au-dessus des sections étrangères de l'exposition de Chicago

1. Casino et jetée. — 2. Agriculture. — 3. Manufacture et arts décoratifs. — 4. Gouvernement des États-Unis. — 5. Pêches. — 6. État de l'Illinois. — 7. Hall des machines
8. Administration. — 9. Électricité. — 10. Mines. — 11. Exposition féminine. — 12. Horticulture. — 13. Transports

nitif à la date qu'ils ont fixée, ont divisé l'œuvre en deux parties:

Le 12 octobre 1892, aura lieu la réception solennelle des parcs et des bâtiments, qui doivent être absolument terminés à cette époque. L'inauguration de l'exposition elle-même est fixée au 1er mai 1893. Les exposants auront donc six mois et demi pour s'organiser, sans être gênés par les travaux de construction, et s'ils ne sont pas prêts, ils ne pourront s'en prendre qu'à eux-mêmes.

Pour remplir ce programme, les travaux sont dès aujourd'hui poussés avec la plus grande activité, et menés de front tous ensemble; nous en donnerons une idée d'après les journaux américains, en joignant à cette note un plan et une vue à vol d'oiseau que nous leur empruntons aussi.

L'exposition occupe Jackson-Park situé au sud de la ville et sur la rive du lac Michigan. Elle couvre 200 hectares environ, surface plus grande que celle consacrée à l'Exposition universelle de Paris en 1889. Il est vrai que ce parc comprend de véritables petits lacs couverts d'îles que différents bras réunissent; cet ensemble enlève une notable partie de la surface utilisable, mais, d'un autre côté, donne à l'ensemble un aspect des plus pittoresques.

On paraît avoir renoncé, au moins pour le moment, à la construction de quelque bâtisse extraordinaire, pendant de la tour Eiffel, destinée à absorber l'attention du public; on ne peut qu'applaudir à une pareille décision. Tous les efforts se portent, beaucoup plus sagement, sur les différents bâtiments qui abriteront les diverses expositions, et que l'on veut rendre remarquables par leurs dimensions et par leur style.

Le bâtiment des services administratifs occupe le cœur de l'exposition, et on a résolu d'en faire un véritable joyau architectural. Quatre pavillons carrés, ayant chacun 27 mètres de côté, contiennent les différents bureaux; entre eux s'élève un dôme central de 36 mètres de diamètre et de 80 mètres de hauteur; de sa galerie on jouira du panorama complet de tout le parc. L'ornementation des diverses parties sera d'une grande richesse, tant par la forme adoptée que par les matériaux qui seront employés.

Autour de la place au centre de laquelle s'élève cette construction, on a groupé une série de palais pour l'électricité, les mines, les machines et plus près du lac ceux qui seront occupés par l'agriculture et par les expositions des manufactures et des arts libéraux.

Les sections étrangères ont été un peu exilées, tout au nord du parc, loin du centre de la vie de cette exposition. Il ne faut pas y voir, comme quelques esprits chagrins, l'intention d'éviter aux produits indigènes une comparaison quelquefois désavantageuse; mais l'adoption du bill Mac-Kinley a rendu au moins douteuse, la participation des industriels étrangers à une exposition qui ne saurait avoir de suites avantageuses pour leurs affaires; dans ces conditions on ne pouvait réserver dans la partie vivante une place qui sera certainement peu occupée, quels que soient les efforts des Commissions envoyées en Europe pour obtenir un concours, très désiré d'ailleurs.

L'exposition se continuera, pour la partie maritime et fluviale, sur le lac même où l'on construit dans ce but un véritable port.

Sur un terrain de si grandes dimensions il a fallu penser à créer des moyens spéciaux de communications. On les trouvera dans un chemin de fer qui fait le tour du parc, et qui n'a pas moins de 4 000 mètres de développement. Quoi qu'on ait prévu de nombreuses stations, il accomplira son cycle entier en moins d'un quart d'heure; il sera mu par l'électricité.

On réserve d'ailleurs à celle-ci un rôle considérable: non seulement, on lui demandera l'éclairage du parc et des galeries, mais, en raison des distances, qui rendraient difficiles les transmissions de force par des organes mécaniques, cette transmission sera faite électriquement partout.

Une force de 20000 à 30 000 chevaux sera nécessaire, dit-on, pour développer l'énergie réclamée pour la mise en marche des différentes machines et du chemin de fer, et pour l'éclairage électrique.

Dès aujourd'hui, les travaux en cours au Jackson-Park représentent, d'après les traités intervenus avec les différents entrepreneurs, une somme de près de 20 millions; elle sera largement dépassée quand l'œuvre sera complète, puisque, jusque-là, on ne s'occupe que des bâtiments principaux, et que toutes les questions accessoires: aménagements, éclairage, etc., etc., ont été laissées de côté.

Il fallait toute la hardiesse américaine pour s'engager dans une œuvre aussi onéreuse. Nous lui souhaitons le succès; nous espérons que les étrangers, oubliant la bill Mac-Kinley, se presseront, en 1893, en grand nombre, sur les bords du lac Michigan; mais nous ne pouvons nous défendre de rappeler cette vérité incontestée: qu'il y a, et qu'il y aura, pendant longtemps encore, moins loin de Chicago à Paris que de Paris à Chicago.

LA SCIENCE ET LE MIRACLE

DANS LE CHRISTIANISME

I

Nous avons démontré, ici même (1), que Dieu existe, et que la nécessité de son existence ressort avec une évidence saisissante des lois physiques et mécaniques qui régissent l'univers, non moins que de nos connaissances sur la nature et l'origine de la vie.

Or, puisque Dieu existe, il est bien évident qu'il peut se manifester à nous d'une manière plus parfaite que par la notion intellectuelle qu'il nous donne de sa nature et de son existence.

Il est vrai que Dieu, étant, comme nous l'avons démontré, absolument immatériel, ne peut tomber sous nos sens, il ne peut être ni vu, ni entendu, ni touché par nous.

Mais il peut produire des actes qui tombent sous nos sens, sans avoir besoin d'un corps matériel pour produire des sensations qui nous soient perceptibles. Remarquons, en effet, que lorsqu'un corps agit sur nous, et produit dans notre organisme les sensations de la vue ou de l'ouïe, par exemple, ce corps n'entre pas directement en communication avec nous, il ne se manifeste à nous que par l'intermédiaire des agents naturels, de l'éther pour la vue, de l'air pour l'ouïe, et ce sont ces agents qui déterminent dans notre organisme les modifications qui aboutissent à la sensation.

Il est évident que Dieu peut produire lui-même l'effet de ces agents naturels et agir directement sur notre organisme, de manière à nous faire voir ou entendre ce qu'il lui plaît de nous communiquer.

Mais, nous dira-t-on, pourquoi Dieu le ferait-il? Pourquoi se manifesterait-il d'une manière particulière à nous, lorsque nous avons vu que la notion qu'il nous donne de lui et les raisonnements qui en dérivent, suffisent pour nous faire croire avec une certitude parfaite à son existence?

Nous pourrions passer outre à cette objection. Nous ne connaissons généralement pas le pourquoi des choses. L'Être infini, que nous n'entrevoyons qu'à travers les faiblesses de notre intelligence, peut avoir des raisons déterminées pour agir de telle ou telle manière, sans qu'il soit forcé de nous les faire connaître. Nous n'étudions en ce moment qu'un fait: comment Dieu se manifeste à nous. Il suffit que ce fait soit indubitable pour que nous ayons le droit de l'étudier sans avoir à nous inquiéter du motif qui l'inspire à la raison divine. C'est ainsi que l'on procède dans toutes les sciences de la nature; l'homme commence par observer un fait sans connaître le plus souvent la cause ou la raison d'être de ce fait, et de ce que cette cause est inconnue, il ne s'en suit nullement que le fait ne soit pas possible, du moment qu'il a été dûment et exactement observé.

Remarquons cependant que, dans le cas présent, il nous est facile d'entrevoir la cause du phénomène que nous étudions. C'est un fait d'expérience que l'homme est faible, qu'il a à lutter contre des passions, qu'il a en lui la notion du bien et du mal, notion qui l'oblige à conformer sa vie à ce qu'il croit être le bien pour éviter le mal. Quelle que soit l'origine ou la cause de cet état, le fait est trop visible pour qu'il soit possible de le nier. Or, Dieu est bon, l'homme est son œuvre; cette œuvre est dégradée par le mal. Dieu n'interviendra-t-il pas afin de redresser les mauvais penchants de sa créature, et l'aider dans ses efforts pour le bien?

Sans doute, Dieu peut agir directement sur l'âme; mais on conçoit aisément qu'une action sensible, s'adressant à l'âme par l'intermédiaire du corps, frappera davantage l'homme naturellement plus porté vers les choses matérielles que vers les choses spirituelles.

Or, nous l'avons vu, rien n'est plus facile que de concevoir cette action de Dieu, s'exerçant sur nous par des perceptions sensibles. Mais il faut alors et il suffit que les actes par lesquels Dieu veut communiquer avec nous s'imposent à nous avec un caractère tout particulier de puissance, qu'ils portent pour ainsi dire en eux leur cachet d'origine et ne puissent être attribués ni à l'homme, ni aux forces naturelles qui l'entourent. Ce sont ces actes que nous appelons des miracles.

II

Il y a des philosophes et des savants qui croient à l'existence d'un Dieu personnel et vivant, mais qui bondissent au seul mot de miracle. Pour eux — comme pour les athées, dont ils subissent sans le savoir la néfaste influence — le miracle est le contrepied de la science moderne: admettre le miracle, c'est se mettre hors de la science.

Il leur serait pourtant facile de se convaincre — s'ils voulaient raisonner leurs répugnances —

(1) Voir les numéros du *Cosmos* du 6, 13, 20 avril 1889 et du 8 novembre 1890.



que, puisqu'ils croient à Dieu, puisqu'ils admettent l'existence d'un être tout-puissant, infini, ils ne peuvent prétendre poser des bornes à sa toute-puissance, ils ne peuvent pas limiter ses droits et lui dire : « Tu n'iras pas plus loin. »

De la définition que nous avons donnée du miracle il ressort, en effet, avec évidence, que le miracle n'a rien de logiquement, ni de scientifiquement impossible.

D'abord, au point de vue de la raison, le miracle étant, comme nous l'avons dit, le signe de l'intervention de Dieu dans l'humanité, il est absurde de prétendre qu'il ne puisse communiquer de la manière qu'il lui plaît avec les êtres qu'il a créés.

D'un autre côté, au point de vue de la science, nous avons vu que Dieu est certainement intervenu dans la nature, au moins à l'origine des choses, pour créer et organiser la matière et la vie.

Or, ce que Dieu a fait une fois, il peut certainement le refaire quand il le veut, sans que notre misérable science puisse le moins du monde y opposer son *veto*.

Mais, nous dira-t-on, la science constate précisément que les lois qui régissent la nature sont invariables, ou du moins qu'elles n'ont jamais varié jusqu'à présent.

D'abord qu'en savons-nous? La science connaît-elle assez bien toutes les lois de la nature pour poser en principe qu'aucune d'elles n'a jamais varié? Remarquons en outre que nous ne connaissons ces lois que par les phénomènes qu'elles régissent, nullement par leur essence ; il est même très probable qu'elles n'ont pas de réalité propre, qu'elles n'ont qu'une existence purement subjective. Or les phénomènes sont assujettis à une foule de conditions essentiellement variables et pouvant dépendre de la volonté humaine. Les phénomènes même qui par leur essence semblent le plus échapper à l'action de l'homme, ceux de la gravitation, par exemple, dépendent jusqu'à un certain point de sa volonté. Chaque fois en effet que l'homme produit un acte quelconque, chaque fois qu'il fait un mouvement, il modifie l'état d'équilibre du milieu dont il fait partie, il déplace d'une manière réelle quoique insensible le centre de gravité du globe terrestre, et par suite l'attraction que ce globe exerce non seulement sur les êtres qui vivent à sa surface, mais sur tous les corps célestes jusqu'à l'infini.

Quand l'homme lance une pierre sur le sol, sous l'action du choc de cette pierre, le globe terrestre doit prendre un certain mouvement qui dépend de la vitesse et de la masse du corps choquant et de la masse du corps choqué. En réalité ces mouvements, ces modifications sont insensibles à notre appréciation, et le savant doit les négliger dans ses calculs et ses observations. Mais ils ne sont pas nuls en fait et ils pourraient être enregistrés par des appareils ou saisis par des intelligences infiniment plus sensibles que les nôtres.

Par exemple, s'il plaisait à l'homme de faire sauter à la dynamite une notable partie du globe sur lequel il vit, de manière à l'envoyer graviter dans les espaces célestes, il est bien évident que tous les phénomènes astronomiques et physiques qui dépendent de la masse de la terre, entre autres les phases et les mouvements de la lune, les marées, les positions apparentes des astres en seraient immédiatement modifiés. Que cela soit impossible à réaliser dans la pratique, je le veux bien, mais cela n'en est pas moins possible en théorie, et par suite le philosophe, qui se place au-dessus des phénomènes contingents pour en rechercher les causes, a le droit de dire que l'homme a jusqu'à un certain point sous sa dépendance tous les phénomènes de la nature. A plus forte raison en est-il de Dieu. Ce que l'homme peut faire dans les limites restreintes de son action, évidemment Dieu peut le faire d'une manière infiniment plus puissante, mais comme l'homme lui-même, simplement parce qu'il le veut.

D'une manière générale, quelles que soient les lois qui régissent l'univers physique, quel que soit le caractère immuable ou non, de ces lois, Dieu peut produire les phénomènes qu'il lui plaît, sans qu'il ait besoin de toucher aux lois qu'il a établies à l'origine des choses, mais en faisant intervenir d'autres lois ou des phénomènes différents.

Eclaircissons encore ceci par quelques exemples.

Quand un médecin guérit un malade atteint d'une affection mortelle, il modifie le cours ordinaire des phénomènes de la nature, puisque ce malade devait mourir et qu'il ne meurt pas ; il le modifie par les soins qu'il donne au malade, par les remèdes qu'il lui applique, c'est-à-dire en faisant intervenir des lois particulières ou des phénomènes différents de ceux qu'il cherche à modifier. Pourquoi Dieu ne guérirait-il pas de même ce malade, si cela lui convient, comme le fait la science, mais par un moyen plus puissant, soit par l'intervention directe de cette volonté à laquelle tout est soumis dans l'univers, soit par l'intermédiaire d'agents que nous ne connaissons

pas mais qui lui appartiennent en propre comme au Maître souverain de la nature?

Quand un chirurgien coupe un bras ou une jambe à un patient, celui-ci devrait souffrir en vertu d'une loi naturelle que nous ne connaissons que trop. Dira-t-on que cette loi est violée, si on endort le malade pour l'empêcher de souffrir? Il est évident qu'un sauvage auquel on raconterait une opération de ce genre ne manquerait pas de protester, au nom de sa science à lui, et s'il s'obstinait à ne pas croire, on peut être sûr que la plupart des savants libres-penseurs n'hésiteraient pas à le traiter de parfait imbécile. Or ne sommes-nous pas, vis-à-vis de Dieu, dans une situation comparable et même infiniment inférieure à celle de ce sauvage?

De quel droit refuserions-nous à Dieu le pouvoir d'alléger lui aussi les souffrances de l'homme en employant des moyens que nous ne connaissons pas ou que nous ne pouvons pas comprendre?

Quand l'homme creuse une tranchée dans une montagne pour y faire passer ses locomotives, quand il trace pour ses navires un canal dans les sables de l'isthme de Suez ou dans les montagnes de Panama, pour transporter plus rapidement ses marchandises d'un point à un autre du globe, il ne viole pas plus l'ordre de choses établi que Dieu quand il ouvrit un passage dans la mer Rouge pour faire échapper près d'un million d'hommes, de femmes et d'enfants à la destruction ou à la servitude qui les menaçaient.

Ne dirait-on pas que l'homme est jaloux de ses droits sur la nature, qu'il voudrait être le seul à en user? Mais s'il a des droits sur la nature, il est incontestable que Dieu en a pour le moins autant que lui, et qu'il peut agir sur elle de temps en temps, comme nous ne craignons pas de le faire sans cesse.

En résumé, Dieu, dans le miracle, fait des actes semblables aux nôtres, mais en employant des moyens différents des nôtres, soit qu'il intervienne par un acte direct de sa volonté, soit qu'il agisse sur des forces que nous ne connaissons pas ou qui ne nous appartiennent pas, mais qui lui obéissent parce qu'il est le Maître souverain de l'univers.

Il est donc certain que le miracle est possible, et n'a rien de contraire ni à la science ni à la raison.

Mais, nous dira-t-on, la science n'a pas à s'occuper des miracles, parce que la science n'en a jamais constaté.

C'est là la grosse objection qu'on nous oppose sans cesse, et qui a été mise pour ainsi dire à la mode par M. Renan, ou mieux par l'école allemande, dont il est, en France, le représentant le plus connu.

Remarquons d'abord que ce n'est pas là une objection de principe. La science est appelée tous les jours à statuer sur des faits particuliers qu'elle n'avait jamais constatés auparavant. Nos revues scientifiques et les comptes rendus de nos Sociétés savantes en sont pleins. Quand Graham Bell a annoncé qu'il pouvait établir une communication orale à plusieurs kilomètres de distance, il annonçait un fait que la science n'avait jamais constaté, et qui, d'après les lois connues, devait être considéré comme impossible, d'autant plus que le phénomène n'est même pas encore parfaitement expliqué. Quand Crookes présenta son radiomètre au monde savant, on admettait comme impossible que la lumière pût exercer une action mécanique, comme de faire tourner les ailes d'un moulinet; et ce phénomène, plus encore que le précédent, est resté inexpliqué.

Il n'est presque pas une découverte de la science moderne qui n'ait dû sembler impossible ou contraire aux faits connus, aux lois admises; et si, chaque fois, la science s'était récusée parce que le fait n'avait pas été jusqu'alors constaté, nous en serions encore à l'âge de pierre, ou tout au plus à la civilisation de nos ancêtres Gallo-Romains.

Or, il est très curieux que lorsqu'on met la science, ou au moins une certaine science, celle de M. Renan et de son école, en présence d'un miracle à constater ou à discuter, elle se récuse en disant qu'on n'a pas à le constater ou à le discuter parce qu'il n'est pas possible.

Ainsi, on a commencé par dire que le miracle n'est pas possible parce qu'on n'en a pas constaté, et ensuite, par un cercle vicieux qu'on ne se donne même pas la peine de dissimuler, on prétend qu'on ne peut pas en constater parce qu'il n'est pas possible. Singulière logique qui prétend parler au nom de la science, et qui donnerait une triste idée de cette même science si l'on ne savait que celle-ci n'est la propriété d'aucune secte, et qu'elle n'a donné à personne le droit exclusif de parler en son nom.

Remarquons, en outre, que le miracle est, par sa nature même, un fait exceptionnel; sans cela, l'homme n'y prêterait plus qu'une attention distraite. On ne peut pas, par suite, le constater à l'état continu, comme les phénomènes ordinaires de la nature, comme les levers et les couchers du soleil, par exemple.

Mais, outre les faits réguliers qui constituent

l'ensemble des sciences d'observation, il est des phénomènes passagers dont ces mêmes sciences constatent de temps en temps l'existence, sans pouvoir toujours les expliquer ni les prédire, comme ces bolides qui viennent on ne sait d'où, et qui traversent enflammés les hautes couches de notre atmosphère ; comme ces comètes, dont les mouvements présentent tant de particularités inexplicables par les lois ordinaires de l'astronomie.

Au point de vue des sciences naturelles, le miracle est un phénomène du même ordre ; et non seulement la science peut, mais elle doit le constater, même en dehors de toute préoccupation religieuse, parce que c'est un fait, et qu'elle doit étudier tous les faits pour essayer d'en connaître les causes et d'en déduire les conséquences.

La science n'a donc pas le droit de rejeter les miracles, uniquement parce qu'elle ne saurait les expliquer par ses principes et par ses lois. Nous avons vu, au contraire, que le miracle est possible, qu'il est même, jusqu'à un certain point, nécessaire, comme signe de l'intervention de Dieu dans les choses de l'humanité. Nous devons donc étudier ces faits extraordinaires quand ils se présentent comme des faits possibles, et leur appliquer en toute sincérité les règles de la critique scientifique.

(A suivre.) PIERRE COURBET.

LA « PRINCESSE ALICE »

LE NOUVEAU YACHT

DE S. A. LE PRINCE DE MONACO

Ces jours derniers, S. A. le prince Albert de Monaco, dont tout le monde savant a suivi avec un vif intérêt les campagnes scientifiques à bord de l'*Hirondelle*, est parti de Boulogne-sur-Mer pour une croisière dans l'Atlantique, croisière qui sera dirigée plus particulièrement dans la région des Açores, sur son nouveau yacht, la *Princesse Alice*, qu'il vient de faire construire et aménager tout spécialement en vue des besoins particuliers des voyages d'études.

La *Princesse Alice*, qui accomplit en ce moment sa première campagne, est un magnifique trois-mâts-goëlette d'environ 600 tonneaux de jauge, et dont les plans, dressés sur les indications précises du prince, par l'ingénieur naval, M. H. T. Clarke, ont été exécutés dans les chantiers de construction de MM. R. et H. Green de Blackwall-Yard, près de Londres.

Entièrement bordé en bois de teak sur membrure en acier, le bâtiment possède une solidité parfaite, tout en jouissant des avantages que présentent, au point de vue de l'habitabilité, les navires en bois, dans lesquels on est toujours moins éprouvé que dans ceux en fer, par les changements de température. Sa longueur totale est de $52^m,60$ et de $51^m,07$ à la ligne d'eau ; sa largeur au grand bau atteint $8^m,20$; le creux sur quille au centre est de $5^m,10$ et le tirant d'eau moyen de 3^m, 75.

En dehors de sa voilure qui est considérable, — elle mesure 1 200 mètres carrés et est suffisante pour assurer une marche rapide sous l'action des moindres brises, — le bateau possède encore une machine auxiliaire à triple expansion de 350 chevaux sortant des ateliers de J. Penn et Sons, à Greenwich, et qui permet d'obtenir avec l'hélice à deux branches du système Bevis, c'est-à-dire dont les ailes peuvent s'orienter dans le plan longitudinal du navire pour la marche sous voiles seules, une vitesse de neuf nœuds à l'heure.

Le pont du yacht, en prévision du poids des treuils, des câbles et des fils d'acier destinés au maniement des engins de pêche et des sondes, est renforcé de plaques métalliques. Enfin, cinq cloisons étanches assurent au navire une grande résistance en cas d'accident.

Telle est, en ses grandes lignes, l'aspect général du nouveau yacht.

Passons maintenant à l'examen de son organisation intérieure.

Aussi bien, du reste, cette installation est-elle particulièrement intéressante, en raison même des multiples besoins des divers laboratoires auxquels le prince, en véritable savant, a réservé la meilleure et la plus grande place du bord.

Ces laboratoires sont au nombre de trois, et il convient de leur adjoindre une vaste chambre frigorifique destinée à la conservation des pièces anatomiques ou des animaux vivants, et qui occupe le centre de la cale.

Cette chambre, au moyen d'un petit ascenseur monte-charge, est en communication directe avec les deux principaux laboratoires disposés à peu près au milieu du bateau et partiellement superposés.

A l'intérieur, immédiatement au-dessus de la chambre froide, se trouve le laboratoire de zoologie dit « laboratoire central ». C'est une assez grande pièce rectangulaire, de $4^m,90$ de large sur $3^m,70$ de long et $2^m,35$ de hauteur maximum, prenant

jour sur le côté de babord au moyen de quatre grands hublots, et dont l'entrée se trouve sur la paroi arrière, vis-à-vis la porte de la cloison étanche avant de la machine.

L'aménagement de cette salle est véritablement une merveille d'ingéniosité, et les moindres recoins en ont été utilisés avec un soin jaloux absolument nécessaire, du reste, dans une installation de bord, où la place est toujours parcimonieusement mesurée.

Tout d'abord, immédiatement au-dessous des hublots, à 80 centimètres du plancher, court d'un bout à l'autre de la paroi une longue table transformée près de l'entrée en évier, toilette et séchoir. De cette table, au-delà de l'évier et vis-à-vis d'un hublot, se détache perpendiculairement une autre dégagée de trois côtés et qui est presque entièrement à roulis, la partie faisant face au jour demeurant fixe cependant.

Un peu plus loin, toujours au-devant d'un hublot, se détache de la table latérale une autre table de même dimension que la première, mais ne portant de surface à roulis que vers son extrémité libre, si bien que l'on peut s'appuyer de trois côtés sur le cadre solide entourant la partie mobile.

Entre ces deux tables qui s'avancent ainsi dans la salle, sur la table latérale, se trouve un vaste coffre métallique destiné à la conservation dans la vapeur d'alcool d'objets volumineux. Le dessus de ce coffre forme, à hauteur d'appui, une sorte d'établi. En dessous de la table qui le supporte, est disposée une grande armoire, de métal également, qui renferme, dans quatre bidons métalliques, la provision d'alcool à 70° et à 90° nécessaire aux besoins courants des manipulations zoologiques.

Sur la paroi qui fait face à la porte, est installé un bureau muni de tiroirs et surmonté d'une bibliothèque, puis une série d'armoires. Le troisième côté du laboratoire est occupé d'abord par une grande caisse à glace, puis par la cage de l'ascenseur, et enfin par des armoires qui se prolongent jusqu'à la porte d'entrée.

Ces diverses armoires sont à deux corps, et l'inférieur, à portes pleines, est un peu plus large que le supérieur, dont les portes sont munies de glaces. Toutes ces portes, à l'exception de celles des extrémités, sont à coulisses, de façon à éviter les battements que ne manqueraient pas de produire les mouvements du navire. Partout, enfin, à la réunion des deux corps d'armoires, existent des tablettes à coulisses sous lesquelles est disposée une rangée de tiroirs.

Sur le pont, et recouvrant en grande partie le laboratoire central, se trouve installé à l'extrémité arrière du *roof*, un autre grand laboratoire, dit « laboratoire du *roof* », et qui est encore destiné aux diverses études zoologiques. Il est constitué par une vaste pièce longue de 5^{m},11, large de 3^{m},15 et haute en son milieu de 2 mètres. Seize fenêtres l'inondent, de trois côtés, d'air et de lumière, et deux portes, entre lesquelles ont été disposés un établi, la cage de l'ascenseur et une armoire, le mettent en relation avec le pont.

Un peu au delà des portes, de chaque côté, sous les fenêtres, se trouve installée une vaste table moitié fixe, moitié à roulis, dont la disposition particulièrement ingénieuse est due tout entière à l'invention de M. le baron Jules de Guerne.

Dans ces tables, la partie centrale mobile, au lieu d'être entièrement pleine, comme on le fait à l'ordinaire, constitue une sorte de cadre évidé en son milieu et muni d'une large feuillure permettant de soutenir à volonté des fonds divers et diversement colorés, des glaces transparentes, des tamis, voire même de grandes cuvettes de formes appropriées. Cette disposition, toute nouvelle, présente cet avantage considérable de pouvoir employer des éclairages du dessous, infiniment commodes, quand il s'agit de rechercher et d'isoler les animaux recueillis au cours des pêches pélagiques.

L'horizontalité des tables est assurée au moyen d'un lourd contrepoids supporté par une tige de fer en V, dont les extrémités libres viennent se fixer aux côtés libres de la partie mobile.

Contre la paroi arrière, se trouve disposée une grande caisse métallique, servant de réservoir d'eau douce pour les cabines inférieures.

Le troisième et dernier laboratoire, qui est installé à l'arrière du yacht, est spécialement réservé à l'océanographie et à la photographie.

Ses formes sont très différentes des deux autres. Le plancher en est un trapèze, dont les côtés parallèles mesurent respectivement 3 mètres et 1^{m}, 13 de longueur et les deux autres côtés ont chacun 4^{m}, 50. La hauteur de la pièce est de 2^{m}, 10, et, en raison des formes fuyantes du bateau dans cette région, la largeur du plafond est beaucoup plus grande que celle du bas de la pièce.

Ce laboratoire est aménagé sur tribord et reçoit le jour par trois hublots au-dessous desquels se trouve une table circulant tout le long de la paroi du bateau. En face de la porte, près du côté le plus court du trapèze, cette table est transformée en un évier particulièrement

disposé en vue des besoins de la photographie.

La petite paroi du laboratoire est occupée simplement par quelques étagères et une toilette à bassin mobile. Quant au grand côté faisant face aux hublots, il est entièrement garni d'armoires semblables à celles du laboratoire central. Enfin, sur le fond du laboratoire, qui s'appuie contre la cloison étanche arrière de la machine, est installée une bibliothèque surmontant une table du milieu de laquelle s'en détache perpendiculairement une seconde, de grandes dimensions et entièrement fixe.

Dans ce laboratoire, l'on peut à volonté, ainsi du reste que dans toutes les parties du navire, obtenir l'obscurité complète en bouchant les hublots au moyen d'obturateurs métalliques, garnis de caoutchouc.

En vue des nécessités particulières de la photographie, dans le laboratoire d'océanographie, le hublot le plus voisin de l'évier est muni d'une glace rouge.

De plus, des canalisations spéciales amènent partout à volonté l'eau de mer ou l'eau distillée; quant à l'éclairage, il est assuré par les machines électriques du bord.

Enfin, un dernier détail d'importance, dans tous les laboratoires, afin d'éviter les inconvénients pouvant résulter des infiltrations de liquides quelconques renversés par terre, le plancher est revêtu, en guise de tapis, d'une feuille de plomb continue qui se relève partout autour des salles, même à l'entrée des ascenseurs et au seuil des portes, jusqu'à 15 centimètres environ de hauteur.

Pour compléter cette description sommaire du nouveau yacht de S. A. le prince Albert de Monaco, il nous reste à examiner les divers appareils de recherches installés à bord.

Ceux-ci sont nombreux et plusieurs des plus considérables ont été imaginés et construits spécialement pour la *Princesse Alice*.

Ce sont MM. Leblanc et Eudes de Paris, les habiles constructeurs qui fournirent autrefois au *Talisman* et à l'*Hirondelle,* leurs instruments d'étude les plus importants, qui ont fabriqué, sur les indications mêmes du prince, toute cette machinerie spéciale du yacht.

De ces multiples appareils, l'un des plus remarquables est à coup sûr le treuil à vapeur à double poulie destiné au relèvement des dragues, chaluts et filets divers immergés par de grandes profondeurs et manœuvrés au moyen de fins câbles d'acier provenant des usines françaises de la compagnie de Châtillon et Commentry.

Ce treuil ne tourne que dans un seul sens. A la descente, ses poulies sont folles et elles n'embrayent que pour le relèvement du câble. Sa puissance est suffisante pour remonter, avec une vitesse maximum d'un mètre par seconde, un poids pouvant à l'occasion dépasser six tonnes. Il exige pour fonctionner en de telles conditions, environ 90 chevaux-vapeur. La force motrice nécessaire à sa manœuvre est fournie par une petite chaudière — la chaudière principale étant uniquement réservée à la marche du navire — qui peut du reste actionner à l'occasion l'hélice et donner alors au bateau une vitesse très faible de 1 ou 2 nœuds à l'heure. C'est également cette petite chaudière qui fournit la force nécessaire au fonctionnement de tous les services auxiliaires du bord, dynamos, machine à glace, machine à sonder, etc., etc.

Le treuil à vapeur est installé à l'avant du yacht, devant le mât de misaine. Dépendant de lui immédiatement, se trouve une autre machine importante, une bobine à quatre tambours, pouvant fonctionner ensemble ou séparément, et sur laquelle vient s'enrouler le câble d'acier au fur et à mesure de son relèvement.

Cette bobine est installée dans la cale avant du bateau, en arrière du poste de l'équipage. Elle est complétée par un appareil nouveau des plus ingénieux, dit guide automatique du câble, et dont l objet est d'assurer l'enroulement régulier du câble d'acier tout le long de la bobine.

Arrivons maintenant aux appareils plus essentiellement scientifiques.

Le plus important d'entre eux est la machine à sonder, récemment imaginée par le Prince et qui comporte les derniers perfectionnements réalisés en semblable matière. Voici, emprunté au beau livre tout récemment paru de M. le docteur Paul Regnard, *Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux,* une excellente description de cet instrument : « Le fil d'acier (le fil supportant le poids de sonde) est enroulé sur un grand tambour, qui peut être mis en mouvement par le moteur à vapeur et le volant. Le câble passe de là sur une première poulie en rapport avec un fort ressort à boudin. Cette poulie, par une tige articulée, est en rapport avec le frein du tambour qu'elle peut serrer sur la gorge. Quand le déroulement cesse, le ressort n'étant plus comprimé agit sur la poulie, qui sert d'un coup le frein, et il arrête le système. Or le déroulement cesse quand le poids touche le fond ; l'appareil est donc automatique, il s'arrête de lui-même quand le sondage est achevé.



» Ce seul système suffirait à compenser le roulis du navire, comme dans le sondeur Thibaudier. Pour plus de sûreté, le câble, avant de gagner la mer, passe sur une autre poulie qui l'envoie sur une moufle attachée à un fort ressort à boudin qui supplée le chariot de la machine Thibaudier.

» Ce ressort se tend et se détend en suivant le roulis. Il se détend aussi d'un seul coup au moment où le plomb touche le fond. Il va sans dire qu'un compteur indique à chaque instant la longueur du câble qu'on a filé. »

En dehors de cette importante machine réservée aux sondages par grande profondeur, et dont le fil en acier, fourni comme celui du treuil par les forges de Commentry, mesure 1 millimètre carré de section et pourra supporter des poids tenseurs atteignant 100 kilogrammes, la *Princesse Alice* emporte plusieurs petits sondeurs, destinés à être employés sur les embarcations pour des sondages par des fonds peu considérables, et dits *sondeurs Belloc*, du nom de leur inventeur, ainsi que divers autres appareils de sondage parmi lesquels le *sondeur à clef* de l'*Hirondelle* et le *sondeur Belknapp-Sigsbee* dont l'invention est due à deux officiers de la marine américaine.

Il faut encore joindre à ces divers instruments l'*appareil avertisseur des tensions*, sorte de puissant dynamomètre à ressort, qui fut jadis spécialement construit pour l'*Hirondelle*, et dont l'objet est d'indiquer à tout instant l'importance des tractions exercées sur les câbles supportant les appareils immergés.

Les instruments de pêche sont également nombreux. Ils se composent de filets divers, dragues, nasses, chaluts, etc., parmi lesquels il convient tout particulièrement de noter le *filet à rideau* du prince de Monaco, qui servit à bord de l'*Hirondelle* pour de nombreuses pêches pélagiques; les filets de M. J. de Guerne et celui de M. Dumaige qui fonctionne par la chute successive de deux poids; le *filet à hélice* de M. Petersen, tel qu'il fut modifié au cours de la campagne de l'*Hirondelle,* de 1887; les *nasses cylindriques* et *triangulaires* pour les grands fonds du prince de Monaco; les *nasses éclairées* du Dr Paul Regnard, pour les pêches en eaux profondes, etc., etc.

Deux instruments nouveaux, enfin, complètent cette superbe installation scientifique; l'un est un appareil enregistreur pour l'étude des courants marins, de l'invention du commandant Pilsbry, du *Coast Survey,* de la marine des États-Unis; l'autre est une bouteille destinée à puiser de l'eau à des profondeurs quelconques déterminées.

Cette bouteille, dont les dispositions sont des plus simples, a été imaginée par le prince de Monaco et construite par MM. Leblanc et Eudes. Elle se compose d'une sorte d'obus d'acier, en forme d'olive, et traversé dans toute son étendue par une tige d'acier mobile, présentant deux renflements. Ces renflements sont placés de telle sorte qu'ils peuvent venir s'appliquer fortement contre deux cuirs emboutis disposés sur deux étranglements pratiqués à l'intérieur de la bouteille.

Quand l'on opère la descente de l'appareil, sous la pression de l'eau, la tige métallique est soulevée et un courant d'eau circule au travers de la bouteille. Au moment, au contraire, où l'on relève le système, la tige métallique retombe et, venant appuyer contre les cuirs emboutis, ferme hermétiquement la bouteille, emprisonnant ainsi une certaine quantité de liquide, puisé exactement à la profondeur même où l'on a arrêté la descente.

Le matériel scientifique de la *Princesse Alice* est, on le voit, aussi complet et aussi perfectionné que possible, et jamais, jusqu'à ce jour, un vaisseau partant pour une croisière d'études n'a été aussi parfaitement aménagé.

Possédant de telles ressources, il y a donc tout lieu d'espérer que les savants embarqués à son bord feront de nombreuses et importantes découvertes, infiniment profitables au progrès et au développement de la science.

G. Vitoux.

L'HUITRE DES MANGLIERS (1)

Dans une discussion restée célèbre, M. Milne Edwards, se plaçant sur le terrain de la science pure, a démontré que, contrairement aux idées de Lamarck et autres, l'huître portugaise, la Gryphée, n'était qu'une des variétés de l'*Ostrea* et que, au même titre que l'*Edulis*, la *Parasitica*, etc., nous la devions prendre pour une huître. Sous les auspices d'une si puissante autorité scientifique, cette question fut résolue.

C'est en nous rappelant cette discussion que nous avons aujourd'hui le plaisir de montrer une des variétés citées par ce savant, l'*Ostrea* des Amers ou l'huître des Mangliers de la Martinique.

Rien n'est plus intéressant à voir que l'habitat de ce mollusque, que nous avons trouvé pour la pre-

(1) Communication de M. Chabot-Karlen à la Société d'agriculture.

mière fois dans les trois ou quatre baies de cette île où il existe encore.

Pourquoi ne le trouve-t-on ni au nord, ni à l'ouest, ni même plus au nord-est? Question de courants, croyons-nous.

Pourquoi n'en trouve-t-on jamais sur les immenses bancs de madrépores qui forment autour de la Martinique de si dangereuses passes pour les marins? Ne pouvant admettre que le dérobage du naissain, que les dessins du savant et modeste Gerbe nous firent si bien connaître il y a une quarantaine d'années, ne s'y fasse pas, et surtout que les masses de naissain ne se fixent pas sur des collecteurs qui semblent si bien leur convenir, nous devons chercher une autre cause.

Les jeunes organismes sont-ils dévorés par d'autres organismes végétaux ou animaux si nombreux dans ces chauds milieux où déborde la vie? Le 16 décembre 1890, à 8 heures du matin, le thermomètre marquait + 28 degrés et les eaux + 22 degrés.

Nous verrons bientôt comment M. Deville nous explique le fait de la température des eaux qu'il dit atteindre jusqu'à + 28 degrés.

Pour qui a vu l'exubérance de cette faune et de ses floraisons, l'anéantissement de ces jeunes organismes par d'autres organismes ne saurait faire doute. Confinée dans trois ou quatre baies, l'huître des Mangliers ne sera bientôt plus qu'un souvenir, car le nègre, très friand de tous les produits de la mer, en fait d'incessantes razzias, dans lesquelles, pour avoir quelques adultes (1 an et demi à 2 ans au plus), il fait disparaître trois ou quatre générations avec le collecteur-racine qu'il a séparé de son tronc.

Par l'inscription maritime qui régit aussi ce département colonial, on pourrait réagir contre une coutume dont ces populations sont les premières victimes. Mais appliquer la loi est, en pisciculture, souvent, si difficile chez nous; que ne serait-ce pas à 2 500 lieues de la métropole?

Comme l'*Edulis*, l'huître des Mangliers ne se reproduit que l'été, époque malheureusement choisie par les nègres pour les rechercher: « elle est si grasse, » disent-ils dans leur langage enfantin.

Combien de temps encore résistera-t-elle à ce régime? C'est le secret de l'avenir. Depuis longtemps, pour nous, elle aurait disparu, sans la présence dans ces lieux du terrible trigonocéphale.

Cette pêche dans les Mangliers ne se fait, dans l'été surtout, qu'au milieu de très grands dangers. Nous avons vu mourir une forte et vigoureuse négresse de 22 ans, trois heures après la morsure de ce redoutable serpent.

L'huître des Mangliers est délicate, mais sans arome; elle ne saurait être comparée à notre gravette la plus ordinaire; seulement, dans ces climats de feu, c'est un mets rafraîchissant et sain. De petite dimension, elle ne nous apparaît que comme une curiosité, la question économique devant être écartée.

Les bancs de madrépores entourent cette partie de l'île à quelques milles au large, sur une largeur de quelques kilomètres seulement, séparés des roches de basalte et de granit sur lesquelles repose tout ce volcan. C'est une contrée qu'on ne saurait mieux comparer qu'à notre Auvergne. Ses pitons, ses mornes nous rappelaient Royat, Volvic, notre Limagne, en un mot.

Entre ces futurs *ilets*, nom donné à ces bancs quand ils sont recouverts de sable et de végétation, et la côte, il existe des fonds de grandes profondeurs habités par des poissons aux proportions énormes, mais lesquels? Ourques, baleinoptères nostrata, d'après Bertrand, surtout des requins qui donnent la chasse aux muges si communs dans ces eaux où ils atteignent jusqu'à 3 et 4 kilogrammes. Le sauteur appelé *karmo* est surtout fort commun. Dans les anfractuosités de ces roches madréporiques pullulent les langoustes; comme dans la Méditerranée, le homard ne s'y rencontre presque pas. Un de nos marins, plongeant par 3 ou 4 mètres d'eau, nous en rapportait trois dans moins d'un quart d'heure!

— Pourquoi, avant de plonger, faites-vous le signe de la croix en mettant votre coutelas entre les dents? lui faisons-nous demander.

— C'est qu'il y a des requins, nous répondit-il en riant. Aussitôt nous fîmes cesser une étude qui pouvait prendre une tournure tragique.

Restant jusqu'à deux minutes sous l'eau, le nègre prend, à cette pêche, crabes, crustacés, mollusques, coquillages, oursins et baliotides surtout, qu'il nomme *lombies*, dont il est très friand.

C'est grâce à ce courant chaud, dont nous avons déjà parlé, que cette partie du sud de l'île a une faune si riche et si variée. Ce courant, connu sous le nom de courant de l'Orénoque, n'est autre qu'une branche du grand courant équatorial de Deville. Contrairement aux idées du commodore Maury qui faisait naître le Gulf-stream dans le golfe Mexicain, notre compatriote lui donna pour point de départ le golfe de Guinée se dirigeant sur la partie nord de l'équateur et le tropique du Cancer; il lui donna aussi le nom de grand courant équatorial; ce courant entre dans le golfe Mexicain par la côte de l'Amérique du Sud, Guyane, Venezuela et les petites Antilles, où il atteint déjà une température de + 28 degrés. Dans la baie Massi-Massi, nous lui avons trouvé, le 16 décembre à 8 heures du matin, + 22 degrés. Par les épaves des navires se perdant dans ces parages où huit jours sur dix la mer est forte, on vérifie ce grand fait météorologique avancé pour la première fois par notre compatriote, il y a vingt-huit ans.

Ne craignez pas que je vous reparle du Gulf-stream. Depuis le jour où pour la première fois nous avons prononcé ce nom dans notre Compagnie — c'était il y a six ans à propos de la sardine, — cette grosse question de la petite sardine a fait son chemin dans le monde.

La sardine est revenue, ce qui est l'essentiel; mais la question que nous posions ici, il y a six ans, et plus de douze dans le *Journal de l'Agriculture*, cette question, qui était la seule, a-t-elle été résolue? La sardine est partie. Pourquoi? La sardine est revenue. Le sait-on mieux?

Nous craignons fort qu'un avenir proche ne nous fasse revenir sur ces graves questions, malgré les longs rapports, les missions et commissions qui lui durent le jour.

Le grand courant océanique pèsera donc maintenant pour nous autant que celui du golfe dans cette grande et immense question de la pisciculture de la mer. Rendons ainsi à la mémoire de notre compatriote M. Deville la justice qui lui est due, et cela à propos des faits que nous venons de signaler.

Si l'huître des Mangliers n'a qu'un intérêt de curiosité, il n'en est peut-être pas de même des Vénus.

La petite pêche, dite à pied, qui est, dans certains de nos quartiers maritimes, une si grande ressource pour les femmes, les enfants et les veuves des inscrits (pour Royan et la Rochelle, elle s'éleva au chiffre de 200 000 francs en 1889, et pour tous les quartiers, en 1887, à 7 243 975 francs); la pêche à pied ne saurait-elle profiter de l'acclimatation de ces espèces fines et délicates?

Quelques expériences ne seraient-elles pas à tenter par quelques-uns des nombreux laboratoires marins établis maintenant sur nos trois mers? Simple question d'initiative dont les conséquences pourraient être bien heureuses et seraient les bienvenues des populations de nos côtes sablonneuses.

Chabot-Karlen.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 7 SEPTEMBRE 1891

Présidence de M. DUCHARTRE

Sur l'influence que l'aberration de la lumière peut exercer sur les observations des protubérances solaires. — M. FIZEAU, après avoir rappelé les travaux les plus récents sur les phénomènes propres à l'atmosphère solaire et sur les circonstances d'apparition, de développement et de mouvement des protubérances étudiées au moyen de l'analyse spectrale, développe cette théorie, qu'il y a lieu de faire intervenir dans ces observations les lois bien connues de l'aberration.

En effet, il est clair qu'il y a à considérer dans ces phénomènes de grands volumes gazeux, animés de grands mouvements dont les vitesses, suivant diverses directions, peuvent être comparées, à la fois, à la vitesse de la lumière, aux mouvements planétaires et, en particulier, au mouvement de la terre dans son orbite.

On est donc conduit à rechercher dans quelles limites peuvent intervenir ici les lois de l'aberration, donnant lieu à ces déplacements apparents des astres dont les images se font voir presque toujours, soit à l'œil nu, soit dans les lunettes, dans des directions où ils ne sont pas.

La fusion des sensations chromatiques perçues isolément par chacun des deux yeux. — Deux couleurs reçues simultanément et isolément sur les points correspondants des deux rétines, puis transmises respectivement aux centres percepteurs, peuvent-elles être fusionnées dans ces centres et donner la sensation de la couleur résultante? Les uns disent oui, les autres non, et, dans les deux camps, se trouvent des savants comptant au nombre des plus illustres: tels que Foucault et Regnault, parmi ceux qui affirment; Helmholtz parmi ceux qui nient.

Cette dernière opinion était généralement admise jusqu'en ces derniers temps; mais de nouvelles expériences, poursuivies par M. CHAUVEAU, le portent à se rallier à l'opinion des savants français; il pense que l'antagonisme des champs visuels n'intervient que pour entraver ou masquer le phénomène en empêchant la superposition des images lorsque les yeux sont inégaux, ce qui est le cas général.

Il emploie à ces expériences l'ancienne méthode du spectroscope, en simplifiant l'instrument le plus possible, et il s'en sert pour observer un objet en relief dont l'une des images est, par exemple, rouge et l'autre verte; l'image obtenue n'est pas blanche, il est vraie, elle est grise, mais ce fait doit être imputé à l'inégalité des yeux qui existe toujours. Les meilleures conditions de l'expérience sont de n'employer que des images peu chargées de couleur, et d'opérer avec un éclairage peu intense, par un ciel couvert, au crépuscule. On réussit encore mieux avec un éclairage instantané; ce genre d'éclairage ne donnant pas à la lutte des champs visuels le temps de s'engager, ne permet au sensorium aucun discernement, aucune interprétation, aucun jugement.

De nombreuses observations, faites de cette façon, lui permettent de conclure ainsi:

« L'antagonisme des champs visuels a pour résultat de faire prédominer alternativement la sensation de l'un des deux yeux; il nuit ainsi nécessairement à la manifestation du phénomène physiologique spécial de la perception d'une couleur résultante constante et homogène, quand chacun des deux yeux voit une couleur différente. Mais, lorsque l'on écarte cet obstacle, la couleur résultante se montre dans tous les cas avec la plus grande netteté. »

De l'influence des produits de culture du staphylocoque doré sur le système vaso-dilatateur et sur la formation du pus. — On sait aujourd'hui que le pus se forme non par le contact des microbes pyogènes avec les tissus, mais par l'action des produits solubles fabriqués par ces microbes. Ces produits, déversés d'abord dans le foyer microbien, sont absorbés en partie, mélangés au sang et répandus dans l'organisme avec ce liquide.

M. ARLOING a constaté expérimentalement que la partie absorbée de ces produits exerce une double action prédisposante sur la formation du pus: d'abord, en modifiant les éléments cellulaires dont la poliferation *in loco* fournit les globules purulents, modification qui les rend plus aptes à réagir au contact des sécrétions pyogènes; ensuite, en augmentant l'excitabilité réflexe

des centres nerveux vaso-dilatateurs, phénomène qui favorise la diapédèse et la transsudation à travers les parois des capillaires dans le foyer de suppuration.

Sur la quantité d'amidon contenue dans les tubercules du radis. — M. Pierre Lesage a fait une expérience aussi curieuse que simple: il a reconnu que les radis cultivés avec de l'eau, contenant de 5 à 10 grammes de chlorure de sodium (sel de cuisine) par litre, contiennent une quantité notable d'amidon, tandis que les radis cultivés dans les conditions ordinaires n'en contiennent pas. Au-dessus de 10 grammes de sel par litre, la quantité d'amidon diminue; à la dose de 20 grammes, les plantes périssent.

Sur le nombre des racines communes à plusieurs équations simultanées, note de M. Émile Picard. — Observations de la planète Palisa (1891, août 30), faites à l'Observatoire de Toulouse, par M. E. Cosserat. — M. Tacchini envoie une note sur la distribution en latitude des phénomènes solaires observés à l'Observatoire royal du Collège romain, pendant le premier semestre de 1891; les protubérances solaires ont été plus fréquentes dans l'hémisphère austral, tandis que les taches ont conservé leur grande prédominance au nord de l'équateur solaire; tous les phénomènes présentent une fréquence très faible au voisinage de cet équateur. — Synthèse directe des alcools primaires, note de M. P. Henry. — M. Le Chatelier signale ses essais de reproduction des roches acides, quoique ses résultats soient restés négatifs jusqu'à présent; il attribue cet insuccès à la difficulté matérielle de réaliser certaines conditions d'expériences prévues et indiquées.

BIBLIOGRAPHIE

L'anthropologie criminelle. Dr Xavier Francotte, professeur à l'Université de Liège, avec figures intercalées dans le texte. — Paris, J. B. Baillière.

Ce petit volume de la bibliothèque scientifique contemporaine résume, d'une façon remarquable et très impartiale, les travaux de l'école criminologiste moderne. Après ce résumé très complet, l'auteur passe à la critique. Ses conclusions sont tout l'opposé de celles de l'école. Le type criminel de Lombroso n'existe pas. Les diverses théories de l'atavisme et de l'infantiléisme, imaginées par les matérialistes pour l'expliquer, sont absolument insuffisantes, et l'habitude criminelle n'est pas un état malade.

Nous avons, dans un travail paru dans ces colonnes, eu l'occasion de citer, à plusieurs reprises, cet excellent ouvrage.

Précis de botanique médicale, par L. Trabut, professeur à l'école de médecine d'Alger, Paris, G. Masson.

Un précis de botanique médicale s'adresse à des lecteurs qui sont supposés déjà connaître la botanique générale. Il doit consister surtout dans la description des végétaux utilisés par la thérapeutique.

Mais un autre côté non moins intéressant de la *Botanique médicale* est l'étude des végétaux qui sont *cause* des maladies. Les plantes, dites vénéneuses, ont depuis longtemps attiré l'attention; mais on ne les connaît pas encore suffisamment. Les végétaux vivant en parasites, sur la peau de l'homme ou à l'entrée des cavités naturelles, forment une flore observée et étudiée depuis la vulgarisation du microscope; mais les végétaux plus ténus, se développant dans l'intérieur même de l'organisme vivant, n'ont été vraiment étudiés que depuis quelques années et l'importance de cette partie de la botanique médicale est telle qu'elle forme un faisceau de connaissances, ayant déjà conquis son autonomie sous le nom de *Microbiologie* ou *Bactériologie*.

Cette partie vraiment nouvelle est traitée dans l'ouvrage de M. Trabut, avec des développements suffisants et on sera heureux d'y retrouver réunis des renseignements généralement dispersés dans des ouvrages spéciaux.

On trouve à la fin du volume, pourquoi pas au commencement? un résumé de botanique générale.

Traité d'analyse, par É. Picard, de l'Institut, 4 vol. grand in-8° (1er vol. 15 fr.), Gauthier-Villars et fils.

Cet ouvrage est avant tout une théorie des équations différentielles; cependant autour de ce thème, gravitent les autres questions de l'analyse mathématique. Ainsi le premier volume, le seul paru, a pour objet les éléments du calcul intégral et les applications géométriques du calcul infinitésimal.

L'ouvrage ne suppose donc, de la part du lecteur, que la connaissance du calcul différentiel. Dans la partie théorique, l'auteur insiste surtout sur les notions d'intégrales curvilignes et d'intégrales de surface. Pour ce qui est des applications il a surtout développé la théorie de l'équation de Laplace et les propriétés fondamentales du potentiel. On y trouvera ensuite l'étude de quelques développements en séries, particulièrement des séries trigonométriques. La troisième partie est consacrée aux applications géométriques du calcul infinitésimal.

Répertoire des sceaux des villes françaises, dont l'inventaire et la description par M. Douet-d'Arcq ont été publiés sous la direction des Archives nationales en 1861, 1867 et 1868, photographiés par Stéphane Geoffray, (4 fr.), 8, rue Campagne-Première, Paris.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. Memorie, volume XI. Pisa, tipographia T. Nistri. — e C.

Problèmes. — Dans la solution du problème CCI, p. 192, 2me colonne, ligne 28, *au lieu de* 180° *lire* 180°—C.

ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

SOLEIL	
Zodiaque Vierge	
Æ	11 h. 46
Ɗ	+ 1° 29′
Lever	5 H. 43
Coucher	6 h. 40

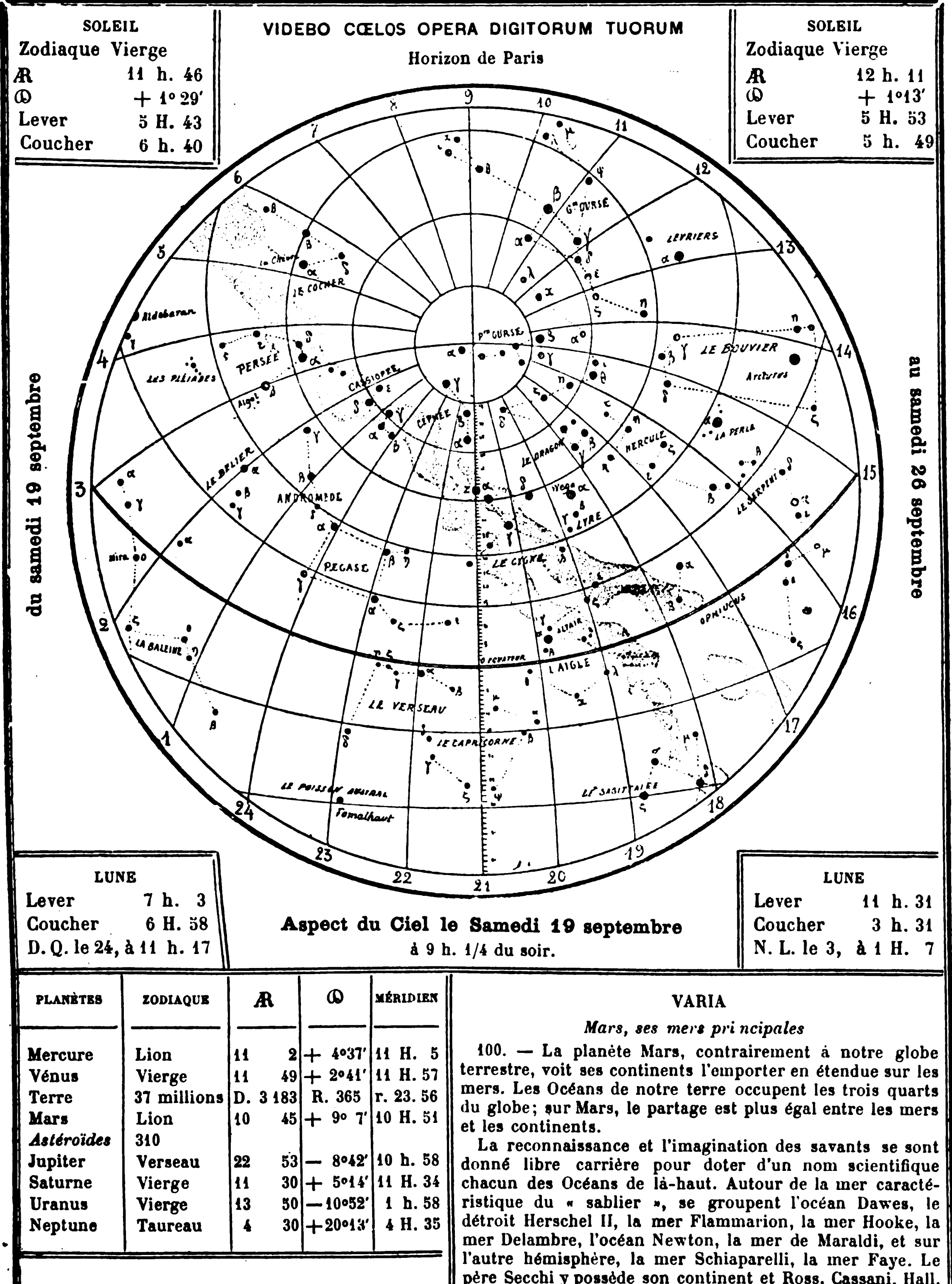
VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque Vierge	
Æ	12 h. 11
Ɗ	+ 1°13′
Lever	5 H. 53
Coucher	5 h. 49

du samedi 19 septembre

au samedi 26 septembre



LUNE	
Lever	7 h. 3
Coucher	6 H. 58
D. Q. le 24,	à 11 h. 17

Aspect du Ciel le Samedi 19 septembre

à 9 h. 1/4 du soir.

LUNE	
Lever	11 h. 31
Coucher	3 h. 31
N. L. le 3,	à 1 H. 7

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		Ɗ	MÉRIDIEN
Mercure	Lion	11	2	+ 4°37′	11 H. 5
Vénus	Vierge	11	49	+ 2°41′	11 H. 57
Terre	37 millions	D. 3	183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Lion	10	45	+ 9° 7′	10 H. 51
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	22	53	— 8°42′	10 h. 58
Saturne	Vierge	11	30	+ 5°14′	11 H. 34
Uranus	Vierge	13	50	—10°52′	1 h. 58
Neptune	Taureau	4	30	+20°13′	4 H. 35

— Le 24, à 4 H. 28, occ. d'une petite étoile du Taureau, et le 27, à 4 H. 52, occ. de γ Cancer.

— Le 23, le soleil, dans sa marche apparente sur l'écliptique, coupe l'équateur, et entre dans l'hémisphère sud : commencement de l'automne.

VARIA

Mars, ses mers principales

100. — La planète Mars, contrairement à notre globe terrestre, voit ses continents l'emporter en étendue sur les mers. Les Océans de notre terre occupent les trois quarts du globe; sur Mars, le partage est plus égal entre les mers et les continents.

La reconnaissance et l'imagination des savants se sont donné libre carrière pour doter d'un nom scientifique chacun des Océans de là-haut. Autour de la mer caractéristique du « sablier », se groupent l'océan Dawes, le détroit Herschel II, la mer Flammarion, la mer Hooke, la mer Delambre, l'océan Newton, la mer de Maraldi, et sur l'autre hémisphère, la mer Schiaparelli, la mer Faye. Le père Secchi y possède son continent et Ross, Cassani, Hall, Copernic et Tycho, de même.

C'était justice, du reste; ce sont les statues que l'astronomie élève à ses héros. Le choix est d'ordinaire plus intelligent que celui qui préside parfois aux coulées de bronze des prétendus grands hommes encombrant nos places publiques.

PETIT FORMULAIRE

Le transport des œufs. — Ce n'est pas chose facile de transporter des œufs destinés à l'incubation, car une foule d'accidents peuvent arriver en voyage; la coque peut se briser et en outre on doit redouter tout choc violent et prolongé susceptible, sans briser même la coque, de détruire l'équilibre interne du jaune, du vitellus et de l'albumen du blanc. La façon dont le jaune est suspendu à l'intérieur de l'albumen par deux appendices nommés chalazes, donne cependant une certaine solidité à cet équilibre. Le voyage que font les œufs dans de bonnes conditions n'en retire pas la vitalité. C'est ainsi qu'au printemps on peut placer sous une couveuse des œufs venus de France en Angleterre; on est certain d'en obtenir une forte proportion de poulets. Les embryons n'ont donc pas souffert du voyage.

Le meilleur mode pour l'emballage des œufs consiste à envelopper chacun d'eux dans de petites feuilles de papier mince, à les placer entre des lits de foin dans un panier d'osier. Le panier peut, en effet, se trouver bousculé sans que l'embryon en soit incommodé et sans que la rupture de la coquille soit à craindre, car le foin, étant très élastique, empêche les œufs de se heurter et les parois du panier amortissent parfaitement les chocs extérieurs. Il n'en serait pas de même avec une paroi rigide de bois qui transmet le choc. On peut aussi employer pour cet emballage de la menue paille, des grains d'avoine, du son, de la sciure de bois ou autres corps analogues; mais le foin est préférable, car ces matières, plus ténues, passent, par suite des trépidations dues au transport, à travers les intervalles des œufs et se rassemblent au fond du panier ou de la caisse, laissant ainsi un libre contact s'établir entre les coques, d'où fréquentes ruptures.

Conservation du beurre à l'état frais pendant plusieurs mois, sans incorporation d'aucune matière étrangère. — La *Revue industrielle de Chimie* signale ce procédé, inventé par M. Blanchon et qui est l'objet d'un brevet.

Il faut d'abord diviser le beurre, aussi complètement que possible, pour en éliminer la caséine et le petit lait, et surtout pour empêcher la formation et le développement de l'acide butyrique et de l'ozone. Cette opération se pratique à l'aide d'une presse ou d'un corps de pompe dans lesquels on introduit le beurre en masses compactes aussitôt après sa confection. Le fond de ces appareils est muni d'une plaque perforée d'où le beurre s'échappe par minces filaments, en forme de vermicelle, d'une divisibilité parfaite.

On prépare un bain de 100 litres d'eau, dans lequel on incorpore:

1° Sel marin	1 000	grammes
2° Sucre	1 000	—
3° Acide borique (dissous dans l'eau bouillante)	500	—
4° Eau de laurier-cerise	50	—

Cent litres de ce bain suffisent à baigner 300 kilogrammes de beurre, qui doit rester à l'état flottant.

Le beurre divisé, comme il a été dit, est renfermé dans des récipients de forme quelconque, bien clos et couverts, et où le bain se trouve renfermé. Ces récipients sont conservés dans un endroit frais et obscur, aussi longtemps qu'on désire conserver le beurre à l'état frais, fût-ce pendant plusieurs mois.

Avant de consommer le beurre, on le retire de ce bain, puis on le plonge pendant 24 heures dans de l'eau froide très pure; on le triture de nouveau pour lui donner la forme définitive sous laquelle il doit être consommé.

De l'emploi des déchets de gélatine comme engrais. — Les déchets de gélatine, provenant des moules ayant servi à la préparation des ornements en plâtre, possèdent une haute valeur fertilisante sur laquelle il est bon d'attirer l'attention.

Ces résidus se présentent sous forme de morceaux très durs, de grosseur variable, susceptibles d'être réduits en poudre, se gonflant et se délayant après mouillage. Ils se composent pour la plus grande partie de gélatine mélangée de plâtre et d'une petite quantité de sable.

Employés à l'état pulvérulent et enterrés en même temps que le superphosphate ou les scories de déphosphoration, et accompagnés éventuellement d'une application d'engrais potassique en couverture, les déchets de gélatine conviennent particulièrement aux céréales d'hiver.

Ainsi s'allonge tous les jours la liste des nombreux déchets industriels susceptibles d'être employés à la préparation des composts. M.

Le verre dépoli des photographes. — On a indiqué le moyen de remplacer une glace dépolie brisée, au moyen de l'empois d'amidon: M. le professeur Rietschel recommande *une émulsion de lait*, c'est-à-dire du lait mélangé à de la gélatine. Ce procédé donne, paraît-il, une excellente couche, et les éléments s'en trouvent partout. C'est donc pour les excursionnistes photographes une ressource qu'il est bon de signaler.

La vermine chez les couveuses. — Pour préserver les poules couveuses des attaques des insectes, un journal australien, le *Rural Australian*, conseille de recueillir des tiges fleuries de chrysanthèmes avant le complet épanouissement des fleurs, de les découper après dessiccation et d'en garnir le bord des nids. *(Rev. des sc. naturelles appliquées.)*

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

PHYSIQUE DU GLOBE

Tremblement de terre de San-Salvador. — On a aujourd'hui des détails officiels sur le tremblement de terre qui a désolé la république de San-Salvador, le 9 de ce mois; ils confirment malheureusement les nouvelles de la première heure données par la presse, et qu'on pouvait espérer exagérés par l'émotion du moment.

Un fait qui distingue ce cataclysme de la plupart de ceux du même genre, c'est qu'il a été précédé à longue échéance de signes non douteux, et qui pouvaient faire prévoir sa violence.

Les volcans de San-Salvador, de San-Miguel et d'Izalco avaient redoublé d'activité, et de violents grondements souterrains, accompagnés de légers frémissements du sol, avaient été constatés pendant plusieurs jours.

Le 9 septembre, à $1^{h}55^{m}$ du matin, le tremblement de terre proprement dit a commencé à San-Salvador par de légères secousses qui ont été graduellement en augmentant. La durée de la première épreuve a été de dix secondes pendant lesquelles des bruits souterrains effrayants ont été perçus dans toute l'étendue de la cité; la terre s'élevait et s'abaissait en longues vagues, qui rendaient impossible la station debout même aux hommes les plus vigoureux. Sous cette influence, les murailles des bâtiments se disloquèrent et tombèrent en grand nombre.

A San-Salvador même, on compta 40 tués et 50 à 60 blessés grièvement.

Dans le reste du pays, les effets furent plus désastreux encore: Comasagua a perdu 312 maisons sur 320; inutile d'ajouter que le nombre des victimes y est considérable; Analquito a été aussi à peu près détruite; Cojutepeque, Santa-Tecla, San-Pedro, Masahuet sont en ruines. Ce cataclysme paraît encore plus grave que ceux qui ont éprouvé la même région en 1854 et 1873.

Tremblement de terre aux Açores. — On a ressenti plusieurs secousses de tremblement de terre dans l'île de Fayal, des Açores, pendant les journées des 27 et 28 août.

MÉDECINE, HYGIÈNE

Inoculations préventives de la fièvre jaune par les moustiques. — Nous lisons dans la *Revue Scientifique* que M. Finlay, en collaboration avec M. Delgado, a continué ses essais de vaccination contre la fièvre jaune, en faisant piquer des personnes saines par des moustiques auxquels il avait fait sucer le sang de sujets atteints de la maladie, et qu'il a obtenu de cette méthode des résultats encourageants.

MM. Finlay et Delgado ont adressé à l'Académie des sciences médicales de leur pays une statistique embrassant une période de dix années et comprenant 67 inoculations. Celles-ci ont été pratiquées sur des personnes non acclimatées, et présentant les conditions habituelles de réceptivité à l'infection, propres aux Européens jeunes et adultes récemment arrivés dans la région. Les auteurs ont fait un triage sévère de tous ces cas et ont éliminé de leur statistique tous ceux qui n'avaient pas pu être suffisamment observés. Depuis 1883, ils ont pu contrôler rigoureusement les résultats obtenus dans des communautés religieuses, sur des sujets nouvellement arrivés de la Péninsule espagnole, en les comparant à ce qui se passait chez des personnes placées dans les mêmes conditions et non soumises à l'inoculation de la fièvre jaune.

Voici les conclusions de ce travail:

1° L'inoculation avec un ou deux moustiques récemment contaminés n'est pas dangereuse. L'effet direct le plus prononcé a été, dans 18 cas, une forme bénigne de la fièvre jaune;

2° On doit attribuer à l'influence de l'inoculation par les moustiques la facilité de l'acclimatation, puisque sur les sujets inoculés 19 ont été secondairement atteints de la maladie avec un seul cas mortel, soit 6 pour 100 de malades et moins de 2 pour 100 de morts, au lieu de 19 et de 15, proportions ordinaires chez les sujets non inoculés;

3° Les moustiques perdent rapidement leur pouvoir contaminant sur des personnes saines, tandis que ce pouvoir augmente quand ils répètent leurs piqûres sur des personnes malades;

4° Les inoculations pratiquées pendant la saison froide ne doivent pas être considérées comme une garantie suffisante et doivent être réitérées au retour de l'été.

Toxicité du lait des vaches ayant mangé des feuilles d'artichaut. — Il résulte d'une communication faite par M. Pauthier, de Senlis, que l'usage du lait, provenant des vaches nourries avec des feuilles d'artichaut, est dangereux pour les enfants chez lesquels ce lait détermine de la diarrhée et des vomissements. Ces accidents sont dus à la cynarine que contiennent les feuilles d'artichaut. Ne serait-il pas possible d'attribuer à cette cause, dit M. Pauthier, les diarrhées qu'on observe souvent chez les enfants, sans qu'on puisse en connaître la



cause? Quoi qu'il en soit, il y a intérêt à ce que les feuilles d'artichaut soient supprimées de l'alimentation des vaches; d'ailleurs, ces feuilles constituent par elles-mêmes une nourriture d'une médiocre valeur.

Modification des muscles par l'usage du vélocipède. — Si le vélocipède peut mener vite et bien celui qui l'enfourche de ses deux jambes, il peut également, paraît-il, conduire à une affection spéciale du pied dite arthrite médio-tarsienne, qui aurait pour cause l'effort de pression opéré par le pied sur la pédale de l'appareil. C'est le Dr Lavieille, médecin de l'établissement thermal de Dax, dans les Landes, qui a reconnu et déterminé les caractères de cette affection, dont l'étude est d'autant plus nécessaire que non seulement elle intéresse un nombre de plus en plus grand de vélocipédistes, mais qu'elle entraîne parfois la déformation du pied. (*Science pour tous.*)

Empreintes des mains et des pieds. — M. Fargeot a fait connaître, à la *Société des sciences médicales* de Lyon, un moyen de prendre l'empreinte d'une main qui aura touché des papiers ou d'un pied nu sur le parquet d'un appartement. En effet, dans les points touchés, il y a des traces latentes laissées par les *sudorates* de la sueur, et il est possible de faire apparaître ces traces à l'aide d'un réactif variable (encre, nitrate d'argent, vapeurs d'acide osmique ou fluorhydrique), selon que les traces laissées seront sur du papier, un parquet ou sur du verre. Voilà une nouvelle arme et fort inattendue ajoutée à l'arsenal des moyens dont dispose la médecine légale.

La science au tribunal. — Dans la province de Pavie, il y a une région qui s'appelle la Lomelline, et dans cette région un juge qui vient de rendre une sentence dont les considérants méritent de passer à la postérité. Il s'agit de la vente d'une génisse affectée de vertiges. L'acheteur demandait la résiliation du contrat, se basant sur l'existence de ce vice rédhibitoire. La maladie avait été officiellement constatée par un vétérinaire du lieu, et le juge introduisit dans les considérants de la sentence l'attendu suivant. Nous allons le traduire de l'italien aussi exactement que possible, ce qui ne veut point dire que nous le rendrons intelligible.

« Considérant que si l'œuvre du vétérinaire n'a été d'aucune utilité à la cause du demandeur, on ne peut en dire autant du grand secours qu'elle a apporté à la science moderne, le vétérinaire ayant découvert la cause des vertiges dont souffrait la génisse, c'est-à-dire les insectes trouvés dans le cerveau de l'animal. Ceux-ci ayant été tués par l'injection de la lymphe Koch, cette bête a été délivrée de son mal, est revenue à son état primitif et sera utile encore à tant de malheureux qui se trouvent dans les asiles d'aliénés affectés pour la plupart de ce vertige, et Dieu veuille que cela arrive !

Pour ces motifs..... »

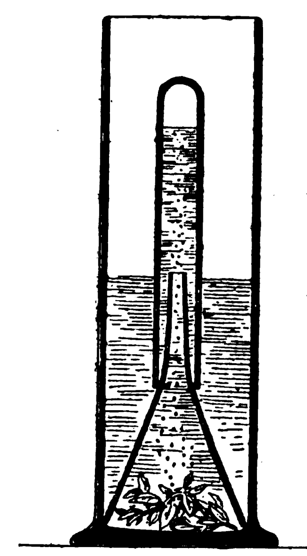
Cette prose a été écrite sur du papier marqué avec le timbre d'enregistrement de 2 fr. 40 et revêtue de la signature du préfecteur et de la contresignature du chancelier du tribunal.

Si un particulier publiait de pareilles choses, on l'enfermerait dans un asile, et il y a des gens payés pour les écrire officiellement. Dr A. B.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

Du rôle de la chlorophylle. — Les parties vertes des plantes possèdent la propriété de décomposer l'acide carbonique, sous l'influence de la radiation solaire. L'agent actif de ce phénomène de réduction est la chlorophylle, qui existe en granulations molles dans l'intérieur des cellules végétales.

Il est probable qu'une combinaison encore inconnue la relie au protoplasma cellulaire, car, en tuant le protoplasma par l'intervention d'agents physiques ou chimiques, on supprime *ipso facto* l'activité spéciale de la chlorophylle, c'est-à-dire la propriété de décomposer l'acide carbonique, avec dégagement d'oxygène. On a, en effet, constaté que la chlorophylle, isolée de la cellule et mise en dissolution ou en suspension, a perdu, sous ce rapport, toute activité.


L'expérience du Dr Lambling

Cette activité spéciale peut être mise en lumière de diverses manières.

Bonnet observa le premier, en 1750, que lorsqu'on expose des feuilles fraîches, plongées dans un vase rempli d'eau contenant un peu d'acide carbonique, à l'action de la lumière solaire, leur surface ne tarde pas à se couvrir de nombre de petites bulles gazeuses, qui s'échappent et s'élèvent en formant un chapelet presque continu.

Priestley, en 1871, démontra que le gaz dégagé est de l'oxygène. Ingenhausz montra que les plantes vertes possèdent seules cette propriété; que le phénomène, nul dans l'obscurité, s'accroît avec l'intensité de l'éclairement, c'est-à-dire que l'insolation est la condition nécessaire à sa production. Enfin, Sennebier fit voir dans des expériences restées classiques que l'oxygène dégagé provient de la décomposition de l'acide carbonique.

On peut répéter très facilement de la manière suivante, indiquée par le Dr Lambling, cette expérience fondamentale. On place au fond d'un grand vase à précipiter rempli d'eau, tenant en dissolution un peu d'acide carbonique, une certaine quantité d'une plante aquatique (des tiges d'*Elodia canadensis*, par exemple). On recouvre les tiges d'un grand entonnoir complètement immergé dans le liquide, et que l'on coiffe d'une éprouvette remplie d'eau. En exposant le tout au soleil, on observe un dégagement de bulles gazeuses, qui s'élèvent et remplissent peu à peu le tube à réactions. En agitant ce gaz, qui est chargé d'acide carbonique entraîné avec un peu de potasse, il reste un résidu, souvent assez riche en oxygène pour rallumer une bougie.

M.

AGRICULTURE

Électroculture. — Nous avons déjà signalé quelques expériences d'électricité appliquée à la culture; suivant les uns, le procédé ne donne aucun résultat; suivant d'autres, au contraire, il est d'une efficacité remarquable. M. Barat, de Lot-et-Garonne, est de cette dernière école. Il a appliqué l'électricité à la culture des pommes de terre, des tomates et du chanvre, et, d'après son rapport, un sillon de chanvre, soumis à l'influence du courant électrique, a fourni des tiges qui avaient $0^m,40$ de hauteur de plus que celles du chanvre non électrisé. Un kilogramme de pommes de terre, plantées sur le parcours du courant électrique, a produit 21 kilogrammes de tubercules très gros et très sains, tandis que les pieds non électrisés n'en ont rendu que 12,400 kilogrammes de médiocre grosseur. Les tomates électrisées ont été mûres huit jours plus tôt que les autres.

Un fait assez curieux a été constaté par M. Barat dans ses expériences. Si l'on place à proximité du pôle positif une certaine quantité d'engrais, les éléments en sont transportés du côté du pôle négatif, et leurs effets se font sentir dans cette direction sur une étendue de plusieurs mètres. Il y aurait là une preuve nouvelle de l'opinion émise depuis longtemps sur le rôle de l'électricité dans la végétation, opinion adoptée aussi par M. Specnew : c'est que l'action du courant électrique sur les plantes provient de ce qu'il active la dissolution des principes organiques existant dans le sol et les met ainsi à la portée des racines.

VARIA

La falsification des diamants. — Il y a quelques années, on fit beaucoup de bruit d'une affaire de falsification de diamants. La fraude avait consisté à recouvrir d'une légère couche d'aniline des diamants jaunes du Cap. On leur donnait ainsi une grande blancheur. La fraude a été reprise sur une grande échelle, en Belgique; plus de vingt marchands de Paris y ont été trompés.

Il a paru intéressant à un chimiste, M. Gilon, d'étudier cette question au point de vue purement scientifique. Voici comment l'auteur a procédé, d'après le *Journal de pharmacie et de chimie :*

Se fondant sur ce principe d'optique que le violet est la couleur complémentaire du jaune, M. Gilon fit une solution alcoolique d'aniline violette. Il songea qu'il fallait peut-être joindre à la solution une substance qui pût faire office de mordant ou plutôt d'adhésif. Il jeta donc dans la solution quelques grammes de benjoin, et, ayant fait subir un bain à un diamant jaune, constata en le retirant qu'il était devenu blanc; mais il avait perdu de son éclat. Alors, faisant une solution plus étendue d'aniline, il y trempa quelques secondes un autre brillant jaune et l'en retira blanc, éclatant de tous ses feux, après avoir été séché sur l'ouate hydrophile. Quinze jours après, sa pierre, perdue au milieu de tout un lot, n'avait rien perdu de la blancheur factice qu'il lui avait donnée, et l'œil le plus exercé ne pouvait rien suspecter. M. Gilon n'a pas de raison de croire que dans un an il se sera produit un changement.

De ces essais, il résulte donc que la fraude est parfaitement possible. Elle est possible, en effet, car si le vendeur, pour les nettoyer, lave parfois ses pierres à l'acide nitrique, il n'est pas d'usage de faire subir sur le marché un bain quelconque aux diamants. On les achète à vue.

En examinant à la loupe la pierre teinte, on n'aperçoit pas la moindre couche, le moindre nuage sur les facettes. Les frictions à la peau de chamois, à la toile, n'ont rien enlevé à la teinte. Il n'y a, selon nous, qu'un moyen d'expliquer l'action réellement merveilleuse de la teinture, c'est d'admettre qu'elle imprègne uniquement la crête tranchante qui fait le pourtour de la pierre et qu'on appelle le *rondis* en terme du métier. C'est la seule partie de la pierre, presque imperceptible qui ne soit pas polie.

Il est donc prudent que les négociants, avant d'acheter, plongent les diamants blancs dans un bain d'alcool; cependant, à la suite d'essais tout récents, M. Gilon est parvenu à fixer la teinte de telle sorte qu'un lavage à l'alcool ne peut plus l'enlever; la teinte ne résiste pas cependant au lavage à l'eau forte.

La force hydraulique de Rome. — En ce moment où tout est à l'électricité, il est intéressant de connaître au juste la force motrice dont peut

disposer la ville de Rome. Écartons du calcul le Tibre dont le cours se prêterait mal à une dérivation de quelque importance; l'Aniene, qui descend des montagnes de Subiaco et tombe en cascades à Tivoli, suffit amplement aux besoins de la capitale.

Le cours de ces affluents du Tibre peut se diviser en trois branches. L'une comprend depuis les sources de la rivière jusqu'à Cineto Romano, et grâce aux fortes pentes qui font ressembler l'Aniene plus à un torrent qu'à un fleuve régulier, on a calculé qu'il peut donner 6 500 chevaux. C'est en dessous de Subiaco que se trouvent les sources fameuses de l'Acqua Pia (Antica Marcia) qui actuellement portent à Rome 1 100 litres par seconde. On n'a encore utilisé, au point de vue alimentaire, qu'une faible partie de ces sources, puisque leur ensemble donne de 9 à 10 mètres cubes par seconde. Un vrai fleuve. Ces eaux viennent se jeter dans l'Aniene et pourraient, en faisant un canal de dérivation, produire à Tivoli une force de 10 000 chevaux. L'Aniene forme ensuite les cascades si justement célèbres et qu'aucun touriste ne manque de visiter. Grâce à la brusque différence de niveau entre le plateau de Tivoli et la campagne romaine dont la pente est très douce, on a calculé, en prenant la moyenne entre les hautes et basses eaux, que l'on pourrait disposer de 23 000 chevaux vapeur. C'est un total de près de 30 000 chevaux jusqu'ici inutilisés, en comptant un kilo de charbon par cheval et par heure, la journée de 10 heures, et 300 jours de travail par an, ce travail équivaudrait à celui que produirait 90 000 tonnes de charbon.

C'est une faible partie de cette force dont on fait en ce moment le transfert à Rome pour l'éclairage électrique, mais on voit quelle précieuse source de richesse l'homme a maintenant sous la main, et dans des conditions si favorables à leur immédiate utilisation. Dr A. B.

CORRESPONDANCE

Le Minime à bande

Uniquement pour me distraire d'occupations plus importantes, je m'adonne depuis quelque temps à l'élevage des chenilles. C'est assez dire que je ne puis avoir aucune prétention dans la science de l'entomologie; je déclare d'ailleurs que je suis très peu au courant de ses progrès contemporains. Voici pourtant un fait qui, même à l'heure qu'il est, mériterait peut-être d'être noté. Vous en jugerez. A propos du *Minime à bande*, on lit dans un ouvrage des plus estimés, publié en 1868, sur les métamorphoses et mœurs des insectes: « L'éclosion des chenilles a lieu au bout de peu de jours; mais, après leur naissance, elles ne prennent aucune nourriture; elles vont hiverner... Pendant neuf mois, elle (la chenille du Minime) se passera de tout aliment. » Or voici ce que j'ai observé. L'an dernier, vers la fin de septembre, puis en octobre, je recueillis, à trois ou quatre reprises, des chenilles de Minime à bande qui m'étaient alors inconnues. Comme je les avais trouvées vaguant en liberté sur des ronces, je leur servis quotidiennement des feuilles de cette plante, et elles en mangèrent sans avidité mais sans dégoût, aussi longtemps que je leur en pus fournir d'assez succulentes. Quand vint le moment où ce plat ne me parut plus présentable même à des chenilles, je trouvai par hasard une de ces bêtes qui se réchauffait au soleil sur de la bruyère à balai, je servis donc à mon bétail de la bruyère à balai. Essai malheureux: les *laissers* diminuèrent subitement et je commençai à désespérer, quand je me souvins que déjà, l'année précédente, j'avais surpris une chenille de même espèce (il me semblait du moins), attablée en plein décembre, par un beau jour, sur un noisetier dont elle dégustait les chatons. Ce souvenir fut le salut. Les chatons furent servis, appréciés, dévorés, la production du crottin reprit son train normal, et ne cessa guère de tout l'hiver que pendant les jours les plus froids. Encore y eut-il peut-être changement de peau à ce moment, car alors je ne les observais pas de bien près. Au printemps, je trouvai une nouvelle chenille et celle-ci, fait à noter, aussi bien portante que les miennes. Finalement, après des pertes dues à diverses causes, j'obtins au commencement de juin, quatre cocons enfeutrage noirâtre très solide, ellipsoïdes allongés, et vers la fin du même mois, deux *bombyx quercus* de sexe différent, qui convolèrent et me donnèrent un grand nombre d'œufs. J'en mis à part une cinquantaine. Un mâle vint ensuite et parvint à m'échapper; puis une femelle qui me pondit des œufs clairs, aujourd'hui desséchés. Voilà, ce me semble, toute une série de faits absolument contradictoires avec l'affirmation citée plus haut.

Ce qui suit ne l'est pas moins. Le 19 juillet, mes cinquante œufs éclosaient. Aussitôt j'offris à mes nouvelles-nées les feuilles de ronces les plus tendres; elles ne se pressèrent nullement d'en manger; et après de longues heures, je commençai à croire à un hivernage de quelque durée. Mais dès le lendemain, les feuilles étaient attaquées, et depuis lors, sauf aux heures qui ont précédé ou suivi le changement de peau, 30 juillet et 15 août, mes Minimes n'ont pas cessé de se nourrir d'une manière régulière. En somme, de fin septembre 1890 à fin septembre 1891, aucune trace d'hivernage. Il faut dire à la louange de mes bombyx et un peu à la décharge de leur premier observateur que ces petits animaux sont d'une sobriété peu commune entre leurs congénères, et qu'ils ne mangent pas volontiers en présence de qui les regarderait faire. Mais peu importe, le feuillage disparaît, les bestioles grandissent et les laissers ne cessent pas de se produire.



Que l'animal en expérience soit le Minime à bande, cela ne me laisse aucun doute. Les deux sexes sont point par point tels que les décrit M. Blanchard, et tels que les représente le manuel de Fairmair, par exemple. Voici d'ailleurs sur les premiers âges de ces bêtes, les détails que ne peut donner un ouvrage traitant de généralités : l'œuf ellipsoïde, brun, ponctué de plus foncé, et ayant spécialement un point noirâtre à l'un des bouts de l'axe, a près de deux millimètres de longueur. Il en sort une chenille de huit millimètres, à poils longs, assez rares d'abord, sur fond velouté. Elle porte sur le dos une ligne blanche, coupée sur chaque segment par un trait double, orangé, qui la déborde des deux côtés. Les pattes sont brunes, et le quatrième segment un peu plus noir que le reste du corps. Les changements de peau amènent des modifications notables. Le blanc et l'orangé du dos deviennent vagues et pâlissent ; il se forme entre chaque segment une bande bleuâtre, veloutée, sans longs poils, coudée à angle obtus sur les côtés. Ceux-ci s'ornent d'un dessin compliqué, où l'on remarque sur chaque segment, à partir du quatrième, un îlot noir entouré d'orangé et contenant un atome blanc. C'est la robe d'aujourd'hui, 12 septembre. A la fin, le blanc et l'orangé dorsal disparaîtront sous les poils, pour se montrer sur les côtés où ils s'enchevêtreront en un dessin très compliqué. Les anneaux bleuâtres s'agrandiront ; la tête sera marbrée de brun sur noirâtre et on y remarquera, en particulier, une ligne médiane brune, qui envoie deux rameaux du milieu de la face à la base des mandibules et se bifurque un peu plus bas.

L'auteur de l'ouvrage que j'ai cité est, sans aucun doute, bien au-dessus de mes éloges comme de mes critiques. C'est précisément pour cela que je n'hésite point à signaler cette erreur. Le soleil n'éclaire pas moins vivement pour une tache qu'on aura par hasard signalée sur son disque d'or.

L. Deshayes, prêtre.

La consoude du Caucase

Le petit formulaire qui termine le *Cosmos* du 5 septembre recommande la culture de la consoude comme plante fourragère, d'après l'*Agriculture nouvelle*. On a déjà recommandé la culture de cette plante il y a plusieurs années, et j'ai eu l'occasion de la voir essayée par plusieurs propriétaires qui ont dû y renoncer bientôt, parce que les animaux n'ont pas voulu la manger, ni à l'état frais, ni à l'état sec, pas plus les bêtes bovines que les porcs, ni même les lapins T.

Nous rappelons à nos correspondants que les notes reçues après le lundi ne peuvent prendre place sous la rubrique ci-dessus, et que souvent les communications ajournées n'ont plus aucune valeur.

PRODUCTION ARTIFICIELLE
DE LA PLUIE

Le Sénat américain, ayant voté 10 000 dollars pour l'étude de la production artificielle de la pluie, ce vote a mis la question à l'ordre du jour dans le monde de la presse. Il est vrai que si ces études pouvaient nous doter de la puissance de produire la pluie à volonté, les sénateurs américains et le promoteur de la chose, M. Charles Farwell, auraient bien mérité de l'humanité.

A la suite de ce vote, le département de l'agriculture a commencé des essais, sous la direction du général Dyrenforth, aidé de l'aéronaute Carl Myers, du professeur Powers, auteur de l'ouvrage intitulé *War and Weather* sur lequel nous aurons à revenir, M. John Ellis et Georges Carler, aéronaute. L'emplacement choisi pour ces expériences a été l'élevage de M. Nelson Moris, à quelques milles de Midland (Texas). C'est un endroit retiré qui se prêtait admirablement à des expériences de ce genre ; de plus on le dit très sec, à tel point que depuis trois ans il n'y aurait point plu.

C'est dans ce pays de la soif que les faiseurs de pluie (*rain makers*) se sont transportés avec leur étrange attirail, consistant en plusieurs douzaines de ballons, cerfs-volants, cornues, touries d'acides, paquets de limaille de fer, chlorate de potasse, rackarock, dynamite, fusées, détonateurs, etc. Le 5 août, ils s'installèrent à l'élevage et se mirent à l'œuvre. Nous ne décrirons pas le détail des opérations ; disons seulement que quatre heures suffirent pour gonfler le premier ballon ; ce qui se fit, non avec du gaz ordinaire, mais avec un mélange détonant d'oxygène et d'hydrogène. Mais au moment du lancement, il s'éleva un conflit entre les opérateurs, l'aéronaute disant que le chimiste devait attacher la fusée, celui-ci se rejetant sur l'aéronaute. Ah ! c'est que l'opération n'était pas sans danger. Finalement, ce fut le chimiste qui s'exécuta. Le ballon partit et fit explosion à environ deux milles de son point de départ. On fit ensuite partir quelques cartouches de rackarock ; pendant la nuit suivante, la pluie tomba à Midland et Stanton, à environ 25 milles, et ce résultat fut regardé comme un triomphe.

Par la suite, le général Dyrenforth augmenta le nombre des explosions et, pendant la dernière semaine des expériences, ce fut presque une canonnade continue. Le dernier essai a eu lieu le 26 août et est ainsi décrit par le *World* de New-

York: « La nuit fut belle et claire, on ne voyait pas un nuage, les étoiles brillaient au ciel et on pouvait prédire qu'il ne tomberait pas une goutte d'eau avant quarante-huit heures. Le vent était fort et soufflait de l'est. On lança cinq ballons et on leur fit faire explosion ainsi qu'à 200 livres de rackarock et 150 livres de dynamite. Naturellement, il n'y eut pas de résultat immédiat: le baromètre montait et l'aiguille marquait beau temps. A 3 heures du matin, un nuage apparut à l'horizon ouest, dans la direction prise par la fumée; le ciel se couvrit rapidement, et à 4 heures on eut une forte pluie, accompagnée d'éclairs et de tonnerres; au lever du soleil, on vit que l'orage était venu directementde l'ouest. A l'horizon s'élevait une masse nuageuse en forme d'entonnoir, comme la fumée d'un volcan. On voyait aussi un magnifique arc-en-ciel; la pluie cessa à 8 heures. »

Nous ne nous attarderons pas à décrire l'enthousiasme du promoteur de la chose, le sénateur Farwell, à cette nouvelle qui confirmait sa manière de voir. Il ne doute pas que le ministre de l'agriculture ne demande un crédit de un million de dollars, pour la continuation et l'extension d'expériences si utiles aux progrès de l'agriculture.

Nous donnons plus loin un dessin représentant la production de la pluie par les ballons explosifs; cette gravure, extraite d'un journal américain, a le tort de précipiter un peu ces événements. On remarquera, en effet, que l'opérateur reçoit l'averse avant d'avoir eu le temps d'ôter la main de l'exploseur. Mais, si la vérité lui fait un peu défaut, elle ne manque pas de pittoresque et peut aider à fixer les faits dans la mémoire.

Cette expérience des États-Unis est, croyons-nous, si on en excepte les travaux personnels du promoteur, le premier essai systématique de production de la pluie par les explosions, mais il s'en faut de beaucoup que l'idée soit neuve. Dans une lettre que nous écrivait du Tonkin, en 1884, le capitaine de vaisseau Trève, il nous indiquait ce procédé comme moyen de production artificielle et peut-être même industrielle de la pluie; l'extrait suivant montre que son idée était exactement ce qu'on a exécuté aux États-Unis.

« Je finis par aboutir à la conception d'un ballon captif relié électriquement avec le sol, que l'on aurait rempli, non plus de gaz hydrogène protocarboné, mais bien d'un mélange détonant, ou bien encore, ce ballon, gonflé à la façon ordinaire, aurait enlevé une forte charge de poudre ou de dynamite. Le ballon lancé à la hauteur jugée opportune, on aurait naturellement provoqué la formidable explosion.

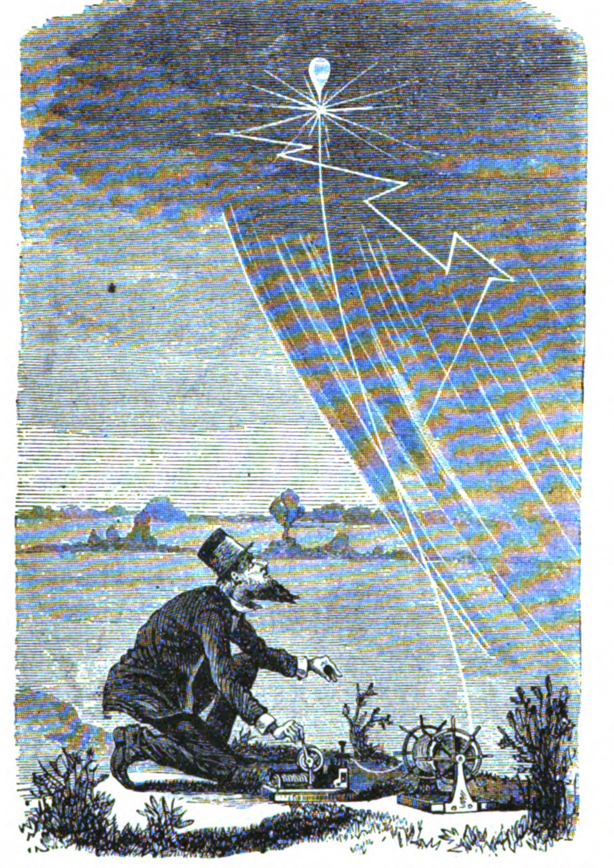
» Remettons-nous donc sous le dôme nuageux dont je parlais tout à l'heure; lançons-y tout bonnement un ballon explosif, ou, si vous aimez mieux, un ballon torpille, ou bien encore, un petit ballon ordinaire porteur d'une charge de fulmicoton, qui est aujourd'hui la matière que toutes les marines emploient, parce que l'effet en est beaucoup plus sec, beaucoup plus brisant, même sous un poids à peu près cinq fois moindre. — Le ballon est nécessairement captif, et un fil électrique, porteur d'une amorce électrique, le relie au sol. — On fait exploser ballon ou charge, suspendu au moyen d'un simple petit exploseur Bréguet, si l'on emploie des amorces de tension, ou des piles au bi-chromate de potasse, si l'on emploie des amorces de quantité. Il serait bien curieux de pouvoir ainsi remplacer le coup de foudre, si salutaire dans des régions dévorées par une sécheresse persistante. Aujourd'hui, notre réseau télégraphique est à telles mailles que l'on pourrait même agir simultanément sur plusieurs points des nuées orageuses. »

Le commandant Trève aurait eu cette idée en 1870 pendant le siège de Paris; il est remarquable qu'à cette même époque, la même idée germait en Amérique.

Dans une brochure parue en 1870, M. Powers cherche à établir la possibilité d'amener artificiellement la pluie, au moyen de fortes décharges de poudre et il cite un certain nombre de batailles ayant occasionné, d'après lui, une brusque chute de pluie. Il mentionne 137 cas de l'espèce empruntés aux guerres d'Amérique et d'Europe et il considère la liste ainsi formée comme établissant la supposition d'une manière irréfutable. Avec beaucoup de justesse, un météorologiste éminent fit observer dans l'*American Journal of Science and Arts* « que l'auteur du travail en question avait négligé certaines considérations qu'il eût été nécessaire de faire intervenir pour l'établissement de sa thèse. Dans les contrées qui ont été le théâtre des guerres qu'il cite, il pleut moyennement une fois tous les trois jours, de sorte que l'intervalle moyen entre chaque pluie est de deux jours; comme, d'autre part, il est impossible de supposer qu'une bataille commence pendant la pluie, qu'il est même rationnel d'admettre que quelques heures se soient écoulées entre celle-ci et le commencement de la bataille pour donner au sol le temps de sécher quelque peu, l'intervalle en question doit encore subir une réduction. M. Powers ne fait pas même intervenir cet intervalle dans la discussion, alors que la question à démontrer était, en fait, la réduc-

tion de celui-ci sous l'influence des décharges de l'artillerie. Enfin, l'auteur écarte absolument tous les cas qui sont défavorables à l'établissement de sa thèse. » Le rédacteur de la revue américaine termine son compte rendu en se déclarant assez disposé à croire que les grandes batailles ne sont pas sans influence sur la précipitation de la pluie, mais il ajoute que, d'après lui, le travail de M. Powers n'établit, en aucune façon, la nature de cette influence.

M. Espy, une autre autorité américaine en fait de météorologie, était convaincu, non seulement de la possibilité de provoquer artificiellement la chute de la pluie, mais de la praticabilité du fait en tous temps. Le professeur J. Henry, secrétaire de la *Smithsonian Institution*, jugea cette affirmation de la manière suivante : « J'ai, dit-il, grande confiance dans les connaissances scientifiques de M. Espy ; je considère cependant comme une aberration l'opinion qu'il a émise, au sujet de la possibilité de produire artificiellement la pluie par un procédé pratique. L'observation a, en effet, prouvé d'une manière certaine que, sous l'influence d'un grand feu, l'atmosphère peut finir par se trouver dans un état d'équilibre instable pouvant amener un violent orage, mais je ne considère pas comme raisonnable d'admettre que ce principe soit susceptible d'être mis économiquement à profit. »


Une vue idéale de la production artificielle de la pluie

En 1874, le sujet fut traité par M. Blecher, qui lut à l'*Association britannique* un mémoire relatif aux « modifications qui peuvent être apportées dans l'atmosphère par suites d'influences artificielles telles que les grandes batailles, les grandes explosions et les conflagrations en général. » Le travail fournit plusieurs exemples empruntés aux guerres datant de la première république française, jusqu'à celles des Ashantes et la guerre carliste de 1874, pour prouver que les grandes batailles sont immédiatement suivies d'orage. Solferino et Sadowa furent suivies de pluies abondantes ; semblable circonstance fut, d'après l'auteur, la suite de plusieurs batailles simulées qui eurent lieu en 1874 au camp d'Aldershot... L'*Association britannique* ne crut pas devoir accorder l'impression du travail de M. Blecher ; lors de la discussion qui eut lieu à ce propos, le professeur Everett, président de la *Meteorological Society*, déclara cependant que, dans son opinion, les grandes batailles et les grands incendies tendent à amener la pluie.

Il ne serait peut-être pas bien difficile de retrouver cette idée à des époques antérieures, nous croyons même l'avoir entendu énoncer à la suite de la bataille de Solferino. Mais il nous semble plus intéressant de noter, à la suite de M. Lancaster, que la croyance d'après laquelle les grandes batailles produirent la pluie est plus ancienne que l'invention de la poudre à canon. On lit dans Plutarque : « C'est un sujet d'observation courante que les grandes batailles sont d'ordinaire suivies de pluies extraordinaires. »

D'autre part, on voit dans la notice sur le tonnerre d'Arago, qu'au commencement de ce siècle, dans le midi de la France, on croyait pouvoir dissiper les orages à l'aide de la canonnade et, par suite, chasser les grandes pluies, les tempêtes et la grêle. C'est précisément le contraire de l'opinion dont nous venons d'entretenir nos lecteurs. Arago, voulant voir si les faits justifiaient la croyance de ses compatriotes, profita de la proximité du polygone d'artillerie de Vincennes, situé à 8 kilomètres de l'observatoire de Paris, pour examiner si les jours de tir étaient,

en effet, plus rarement couverts que les autres jours de la semaine. Il établit un relevé de jours de tir, depuis 1816 jusqu'en 1835; le nombre total de ces jours fut de 662, pendant lesquels on avait moyennement tiré 150 coups par jour, de 7 à 10 heures du matin. Les registres météorologiques de l'observatoire lui apprirent qu'à 9 heures du matin,

parmi les 662 veilles de jours d'école. 128 furent couverts,
parmi les 662 jours d'école......... 158 furent couverts,
et parmi les 662 lendemains de jours
d'école.......................... 146 furent couverts.

Ce chiffres ne plaidaient pas en faveur de l'influence soupçonnée; d'un autre côté, les écarts, aussi bien que le nombre des épreuves, étaient trop faibles pour permettre de conclure en faveur de l'opinion contraire; eussent-ils d'ailleurs été plus grands, les résultats fournis ne pouvaient amener aucune conclusion; le tir n'ayant évidemment pas eu lieu les jours de pluie, les chiffres déduits ne pouvaient manquer d'être entachés d'une erreur systématique provenant de cette circonstance.

Il pourrait bien se faire que les expériences américaines n'apportent pas beaucoup plus de lumière dans la question, car on pourra toujours se demander si la pluie ne serait pas venue spontanément. En outre, s'il est assez admissible qu'une précipitation plus ou moins prochaine puisse être hâtée par une secousse violente de l'atmosphère, il est difficile d'expliquer comment une telle commotion pourrait augmenter l'humidité de l'air; et, s'il n'y a pas de vapeur d'eau en quantité suffisante, comment produire des averses; tirer de la pluie d'une couche atmosphérique sèche ne nous paraît pas plus possible que de tirer une bouteille de vin d'un tonneau vide.

Quoi qu'il en soit, les Américains, qui sont des gens prévoyants, ont déjà énoncé une difficulté juridique. La production industrielle de la pluie, d'après le procédé essayé, est chose assez coûteuse; mais, là-bas, il y a des gens riches. Supposons donc un gros milliardaire qui, pour rafraîchir son parc en été, a fait venir un entrepreneur de pluie. Celui-ci se met à l'œuvre, fait tomber drues les averses demandées; mais, à côté, il y a tel voisin qui récolte ses foins, tel autre qui bâtit une maison; comme le « pleuveur » n'est pas maître de limiter son action, les foins sont mouillés, la bâtisse est interrompue. A quels dommages-intérêts sera tenu le propriétaire? D'autre part, s'il doit dédommager ceux-ci, ne pourra-t-il pas demander une rétribution au maraîcher, dont il a sauvé les légumes par un bon arrosage, et qu'il a approvisionné d'eau pour six semaines? Nous laissons à nos lecteurs le soin de trouver la réponse à ces questions.

C. M.

LES PUYS DOMITIQUES

Dans son compte rendu analytique de la séance du 3 août de l'Académie des sciences, le *Cosmos* signale les intéressantes recherches de M. Daubrée, sur la plasticité des roches soumises à de hautes pressions gazeuses. Puisqu'il semble résulter d'expériences faites à ce sujet, que l'action latente des gaz a déterminé la sortie au dehors de ces masses minérales sous forme de cônes ou de cloches, ne serait-il pas à propos d'examiner si c'est réellement en vertu de cette action que se sont épanchés, au-dessus du sol, ce que nous appelons les puys domitiques ou puys à domite de l'Auvergne, qui se présentent absolument sous les formes précitées?

Il est certain que ces proéminences sont des plus curieuses à étudier. Certes, il y a longtemps que les géologues s'en sont occupés et ont disserté sur leur mode de formation. Mais il s'en faut qu'ils soient tombés d'accord. Selon les uns, il y a eu épanchement sur place, dû à une soufflure produite par les gaz souterrains, donnant naissance à de vastes ampoules; selon d'autres, la masse minérale s'est fait jour, à partir des Monts Dore, dans une fissure ou faille des terrains volcaniques, et s'est amoncelée plus ou moins sur certains points, selon que les issues étaient plus ou moins libres. Tantôt, on enseigne que le domite est un granit métamorphisé, tantôt on prétend que c'est un trachyte Mont-Dorien modifié; pour quelques auteurs, on a affaire au feldspath sanidine ou orthose sodique, tandis que d'autres le baptisent feldspath magnésien.

Qui a raison dans le débat? Nous ne sommes pas assez compétents pour nous prononcer, mais nous sera-t-il permis, au moins, de présenter ici quelques modestes observations qui pourront avoir leur utilité; car, ayant constamment cette roche à notre portée et sous nos yeux, parcourant presque journellement la région où elle se montre, il faut bien que nous soyons arrivés à posséder sur ses caractères spéciaux, quelques notions que tout le monde n'est pas à même d'avoir, puisque le domite n'existe nulle part en dehors de l'Auvergne.

Tout d'abord, en examinant cette roche dans ses grandes masses, dans son ensemble, on constate que plus elle est homogène dans sa composition, mieux elle présente la forme conique ou la forme arrondie, signalées par M. Daubrée. Le puy de Dôme, masse de domite pur, est un cône régulier. Il en est de même du petit Suchet qui est à son pied.

Le grand Sarcouy, le puy de Clierzou, aussi entièrement composés de cette roche, sont des masses rondes. On a comparé, avec raison, le grand Sarcouy à un chaudron renversé. Les autres puys domitiques offrent des mélanges de roches diverses et présentent des formes moins régulières. Ainsi, le puy Chopine, qui est un pic élancé, le puy de Pariou, qui est un cratère, le puy de Leyronne, le puy des Gromanaux, ne montrent le domite que dans certaines parties et ne ressemblent pas aux précédents. Si maintenant on observe la roche en détail, dans sa constitution même, on est frappé des variétés nombreuses qu'elle présente partout comme texture, comme densité, comme couleur, comme modification, comme agrégation d'éléments. A l'état ordinaire général, le domite est poreux, friable, sableux, léger, grisâtre. Mais on le trouve souvent compact, dur et pesant, et passant par toute la gamme des nuances, dont plusieurs sont parfois réunies sur le même fragment. Les couleurs dominantes sont le rouge et le jaune ; mais il y a du domite blanc, rose, violet, bleu.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que les colorations ne sont pas tranchées entre elles, mais passent insensiblement de l'une à l'autre, ce qui indique bien qu'elles sont dues à l'action des gaz soufflés dans la masse. D'autre part, la chaleur volcanique a modifié la pâte minérale, en la fissurant, la frittant ou la scorifiant jusqu'à la rendre plus légère que l'eau. Ailleurs, il y a mélange de diverses substances. Tantôt ce sont des cristaux jaunâtres de feldspath, tantôt des fragments de quartz vitreux; ici, ce sont des parcelles de lave poreuse, de granit, enchâssées dans la roche ; là, on voit briller au soleil du mica, du pyroxène, du fer oligiste.

Le fer oligiste est, sans contredit, l'élément le plus remarquable accompagnant le domite. Les combinaisons de la vapeur d'eau avec la vapeur de chlorure de fer en ont déposé de grandes quantités dans les fentes et les cheminées d'éruption, en vertu de la réaction chimique :

$$Fe^2 Cl^3 + 3 HO = Fe^2O^3 + 3 H Cl$$

Rien de plus curieux et aussi de plus recherché par les collectionneurs que les échantillons de domite, du Puy-de-Dôme et du Sarcouy, recouverts de cristaux de fer oligiste sous toutes les formes, en paillettes, en mamelons, en lames brillantes (fer spéculaire), en dendrites, en branches, en grappes, et quelquefois en magnifiques octaèdres.

Les uns et les autres offrent souvent le phénomène de l'irisation, d'un si bel effet sur les minéraux.

Certes, on pourrait encore s'étendre sur ce sujet, mais il faut savoir se borner. Nous rappellerons seulement ce fait, probablement connu, que si le domite, à cause de sa friabilité, n'a jamais pu être employé dans les constructions, il a été, en raison de la facilité qu'il offre au ciseau, et aussi de sa porosité, utilisé jadis comme pierre à sarcophages. Aujourd'hui, l'industrie verrière tire parti de ce silicate pour la fabrication du verre commun.

Et maintenant, aux lecteurs du *Cosmos* qui s'intéressent à l'étude des sciences naturelles, et qui auront bien voulu parcourir les quelques lignes qui précèdent, nous dirons ceci : Ce n'est pas dans les livres, dans les rapports, dans les conférences, traitant d'un sujet dans le genre de celui que nous venons d'effleurer, qu'ils trouveront la solution des grands problèmes géologiques. C'est sur place, *in situ*, qu'il convient d'examiner le pour et le contre des systèmes en présence. Rien de plus intéressant à parcourir, par exemple, que cette région volcanique du centre de la France qui fut le théâtre de si prodigieux bouleversements. Or, combien en ont parlé ou en parlent qui, ne l'ayant pas vue, ne peuvent s'en faire qu'une idée très imparfaite, et qui cherchent vainement, du fond de leur cabinet, la solution d'un problème qu'ils trouveraient peut-être là même où il s'est posé. Les puys domitiques de la chaîne des Dômes sont peut-être ce qu'il y a de plus curieux à voir en France. Ils ne sont pas assez connus du monde savant.

Dans deux ans, probablement, un chemin de fer circulera sur leurs pentes. Il faut espérer qu'alors, ils feront un peu plus parler d'eux. Le signataire de la présente note, qui vit parmi ces merveilles, serait heureux d'accompagner et de guider vers elles ceux qui seraient tentés de venir leur demander le secret de leur origine et de leur existence.

Clermont, 22 août 1891.

Cl Poupon,
Membre de l'Académie de Clermont.

LA MACHINE WIMSHURST

EXPÉRIENCES DE COURS (1)

ET APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES

En accouplant deux machines *par leurs pôles de nom contraire*, ces machines mises en marche régulière, chacune dans leur sens normal, les effets obtenus sont très brillants; entre les conducteurs E E′ (fig. 5.), la différence de potentiel devient très grande; en les réunissant en quantité, par *leurs pôles de même nom*, la distance explosive n'est pas modifiée, *mais le débit d'électricité* est doublé, les étincelles deviennent alors très fortes et brillantes.

La figure 5 montre deux machines Wimshurst ainsi disposées pour obtenir ces expériences que j'ai réalisées, pour la première fois, au cours du professeur Becquerel, au Conservatoire des arts et métiers, avec deux machines W semblables, à deux plateaux de 45 centimètres de diamètre.

M. Neyreneuf, professeur à la Faculté des sciences de Caen, a publié, en 1874 (*Annales de chimie et de physique*, 5e série, tome II), un mémoire très intéressant: **Action de l'électricité sur les flammes, les corps solides et les gaz,** dans lequel il démontre qu'une flamme peut

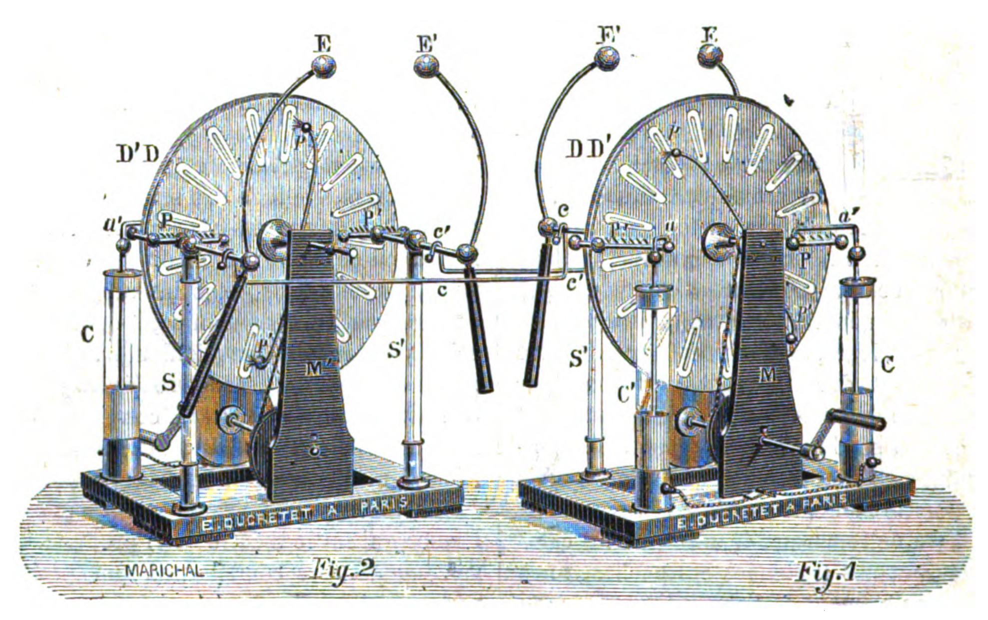


Fig. 5. — **Machines accouplées**

être considérée comme un milieu d'autant meilleur conducteur qu'elle est plus chaude. La *flamme* d'une bougie, d'une lampe à alcool, à l'essence minérale, d'un bec Bunsen, etc., présentée aux boules EE′ (fig. 1, 2, 3), *est fortement attirée* au pôle — et *refoulée* au pôle + ; les effets sont plus marqués si la lampe, et par suite la flamme, *n'est pas isolée ;* pour éviter *de recevoir les décharges de la machine électrique* lorsqu'elle fonctionne avec ses condensateurs, il convient de fixer la lampe à l'extrémité d'un manche isolant et de la mettre, au moyen d'une chaîne, en communication avec le sol.

L'influence des corps solides dans l'intérieur de la flamme, pour amplifier ces effets attractifs et ceux de refoulement, n'est pas douteuse; du reste, pour la démonstration complète de ces phénomènes intéressants, j'ai construit pour M. Neyreneuf un appareil décrit dans son mémoire avec les nombreuses expériences qu'il permet de réaliser.

Ainsi qu'il vient d'être dit: une simple petite lampe tenue à la main, avec manche isolant et chaîne conductrice, permet de réaliser nettement l'expérience et *même de reconnaître la polarité des boules E E′ de la machine, sachant que le pôle — attire assez fortement la flamme, jusqu'à l'éteindre. L'électroscope* décrit à la page 207, fig. 4, N° 347, permet de contrôler expérimentalement cette affirmation. La lampe peut être rallumée par l'étincelle, en approchant sa mèche des boules EE′ de la machine.

Condensation des fumées par l'électricité statique. — A la suite des recherches du professeur Tyndall sur les *poussières de l'air,* M. le

(1) Suite, voir page 204.

professeur Lodge remarqua que les décharges électriques des machines statiques avaient la propriété de *condenser rapidement les poussières ou les fumées* de toute nature, au milieu desquelles on en déterminait la production.

La condensation des fumées de plomb des foyers d'affinage a pu être ainsi réalisée: celle *de l'acide phosphorique* anhydre a été, depuis, réalisée, en France, par M. le professeur Buguet.

L'appareil ci-contre (fig. 6) permet cette démonstration dans un cours. R est une cloche en verre munie à l'intérieur de deux peignes métalliques PP′, communiqnant aux deux bornes extérieures *ab*. Au-dessous du socle S se trouve une cheminée en tôle C, dans laquelle on produit une fumée quelconque après avoir fermé la porte P. Trois pieds S supportent l'appareil. La douille *d* active le tirage.

Il suffit d'introduire en C, par la porte P, de la fumée de tabac ; du papier nitré ou de l'amadou, de l'essence de térébenthine, etc., donnent une épaisse fumée dès que ces produits sont enflammés ; lorsque la cloche R est remplie de cette fumée, on met la borne *a* en communication avec un des pôles E de la machine Wimshurst; la deuxième borne *b* du condenseur de fumée et le pôle E′ de la machine électrique *restent libres, sans communication entre eux et avec le sol*. La

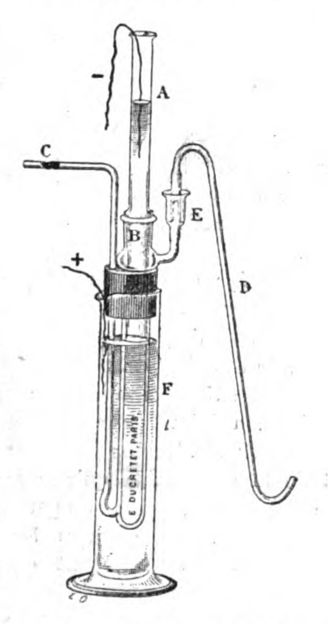


Fig. 6. — **Condensation des fumées**

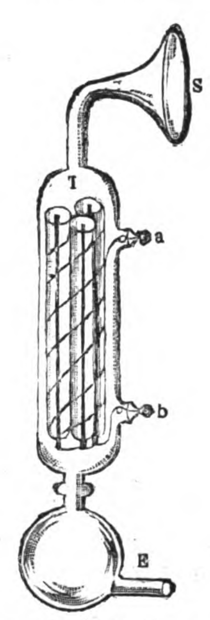


Fig. 7. — **Tube à ozone de M. Berthelot**

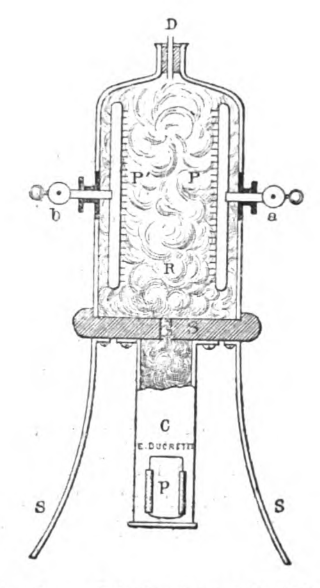


Fig. 8. — **Générateur tubulaire à ozone de M. Seguy**

machine mise en mouvement, on voit de suite la fumée tourbillonner vivement, se rassembler en flocons qui viennent se condenser sur les parois; et bientôt l'intérieur du récipient R devient absolument limpide. Cette belle expérience trouvera d'autres applications utiles; ce condenseur pourra servir à purifier l'air des salles des hôpitaux en le disposant spécialement pour cet usage et en donnant des surfaces convenables aux peignes.

De **l'Ozone** *et ses applications thérapeutiques*. — La machine de Wimshurst, *comme toutes les machines d'électricité statique*, produit une grande quantité d'ozone; j'ai indiqué, en avril 1886 (Lumière électrique), comment il convenait de la disposer pour obtenir le maximum de production; l'air extérieur (ou l'oxygène) préalablement desséché, passant par l'arbre central, creux, et s'échappant ensuite d'entre les plateaux, puis de la cage, était utilisé directement ou dispersé dans les salles à assainir.

Les propriétés antiseptiques de l'ozone étant réelles, les applications médicales tendent à se multiplier. Dans son traité sur l'ozone, en 1856, Scoutetten propose l'emploi de l'ozone comme *moyen thérapeutique ;* il l'indique comme *un agent de purification;* mêlé à l'air dans de justes proportions, il devient *un excitant utile*, indispensable à la vie, etc., etc. Récemment, M. le Dr D. Labbé a démontré avec succès que l'ozone, à certaines doses, n'est pas dangereux et qu'il peut, au contraire, trouver de nombreuses et utiles applications thérapeutiques. Nous verrons plus loin comment les effluves destinés aux inhalations d'ozone peuvent être facilement et direc-

tement obtenus avec la machine de Wimshurst.

Le plus généralement, *les tubes à ozone* sont actionnés avec la bobine d'induction de Ruhmkorff, mais la machine de Wimshurst peut également servir. L'emploi de la bobine d'induction étant plus favorable, je décrirai dans un prochain article *des appareils nouveaux à grand débit d'ozone* et les moyens pratiques de les actionner.

Les tubes à ozone connus dans les laboratoires sont ceux de Thénard, Houzeau; la figure 7 est celui de M. Berthelot, il est le plus employé et d'une manipulation facile. L'air (ou l'oxygène desséché) arrive par la tubulure C pour sortir par celle E; cette tubulure peut être munie d'une embouchure mobile en verre pour les *inhalations* directes de cet air électrisé pendant son passage à travers l'appareil. En A et en F se trouvent les liquides et les fils + — conducteurs mis en communication avec la source d'électricité donnant des effluves qui jaillissent dans l'espace annulaire compris entre A et B; ces décharges électriques agissent sur l'air ou l'oxygène desséché qui traverse *lentement* cet espace et se trouve transformé en partie en ozone.

Un aspirateur double, *à bascule, à jeu continu,* peut amener le gaz (air ou oxygène) à la vitesse convenablement réglée par un robinet. Cet air doit être filtré par une couche de ouate antiseptique.

La figure 8 est un *générateur tubulaire* à ozone de M. Seguy. Son fonctionnement est le même que ci-dessus; l'air entrant en E sort en S électrisé et utilisé pour les *inhalations directes.* Pour éviter l'emploi d'un gazomètre, on peut chauffer *légèrement* la boule E, au moyen d'une lampe à alcool, en interposant une toile métallique. Un support fixe le générateur dans la position verticale. La chaleur en E y produit un appel de gaz, régulier et continu, par l'utilisation de la force ascensionnelle de l'air chaud. Cette boule E doit être chauffée légèrement; au delà de 150 degrés l'ozone serait détruit. Le gaz, avant d'arriver en E, peut traverser des substances médicamenteuses.

Pour terminer la première partie de cette notice et aborder celle qui *comprend les applications médicales,* il me suffira de dire, comme généralités: que la machine de Wimshurst, comme les autres machines à influence, réalise toutes les expériences classiques : *charge des batteries, influence, perce-verre, tourniquet, effets lumineux et mécaniques,* etc., etc. Elle permet, en outre, la réalisation des belles expériences de Lodge *sur les décharges instantanées* et celles de Hertz *sur les oscillations électriques*; ainsi que les expériences de Bertin, Ducretet, Boudet de Paris, Trouvelot, sur les *photographies directes des étincelles et des effluves électriques;* ces photographies montrent clairement les *caractères particuliers* de l'étincelle et de chaque pôle.

(*A suivre.*) E. Ducretet.

LE CONGRÈS SCIENTIFIQUE
INTERNATIONAL DES CATHOLIQUES
DE 1894

Dans un article sur le Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, réuni cette année à Marseille (*Cosmos* n° 346, p. 183), un de nos correspondants appelait l'attention sur ce fait que l'Association indique maintenant des sujets de travaux, comme le faisait naguère l'Institut des provinces, fondé par M. de Caumont; il ajoutait que le Congrès scientifique des catholiques, après avoir suivi cette méthode en 1888, l'avait abandonnée pour sa session de 1891.

Il est utile de signaler que la Commission de permanence de ces Congrès a cru devoir y revenir pour 1894, sur la demande de l'un de ses membres, le R. P. A. Poulain, de l'Institut d'Angers.

La note dans laquelle il réclame ce retour aux premières résolutions, a été insérée dans le n° de juillet du *Bulletin du Congrès.* Il nous paraît d'autant plus intéressant de la reproduire qu'elle met en lumière une idée étrangère à nombre de personnes; beaucoup de catholiques, même parmi les gens d'étude, ne distinguent pas nettement entre la nourriture que demandent les spécialistes et celle qui suffit aux amateurs; il est important de le dire.

Les premiers numéros du *Bulletin* du Congrès scientifique indiquaient un certain nombre de sujets qu'il serait intéressant de traiter dans les mémoires présentés. Il y aurait utilité, ce me semble, à reprendre cette idée, mais en se limitant aux questions qui : 1° renferment certaines difficultés non éclaircies, et qui 2° paraissent importantes aux spécialistes. Inutile d'indiquer les autres matières d'étude. Sans doute, il peut y avoir beaucoup de mérite à résumer et coordonner les vérités acquises; et je ne demande pas qu'on repousse ce genre de travaux. Mais ces sujets se présentent généralement d'eux-mêmes à l'esprit des auteurs; et surtout, ils n'ont pas le don d'attirer les *spécialistes,* les *hommes du métier.* Ceux-ci doivent former le vrai noyau du Congrès, si nous voulons forcer l'attention et l'estime du monde savant. Or, pendant que les simples amateurs et les profanes sont attirés par les

sujets généraux et les résumés faits avec talent, les spécialistes obéissent à des tendances toutes différentes. Ils ne sont nullement curieux des œuvres de vulgarisation, pas plus que des manuels. Ils se disent, sans doute à tort, qu'ils en feraient bien autant, s'ils le voulaient. Leur seule préoccupation, c'est d'être au courant des dernières découvertes. Il leur faut la nouvelle du jour, comme il faut aux politiques et aux financiers la dépêche qui vient d'arriver. S'ils apprennent qu'on trouve dans nos Congrès, non seulement des aperçus élevés sur la science acquise, mais des conquêtes de régions inexplorées, la curiosité en entraînera un grand nombre. Ils viendront écouter, interroger, discuter. Se sentant devant leurs pairs, ils apporteront leurs propres découvertes. Voilà les hommes qu'à tout prix il faut amener au milieu de nous. Le choix habile des sujets traités est le seul moyen d'y réussir.

Il importe aussi que les travaux du Congrès soient cités dans les revues spéciales. Or elles enregistrent avec soin toute marche en avant, toute « contribution » à l'étude des faits; mais elles prisent peu les simples résumés. Si nous nous en contentons, elles feindront d'ignorer notre existence. Autrement elles nous signaleront aux chercheurs, et nos comptes rendus deviendront le livre demandé et nécessaire dans les grandes bibliothèques.

Arrivons à une conclusion pratique. Il est à désirer qu'un certain nombre de membres du Congrès envoient au secrétariat des questions présentant le double caractère que j'ai indiqué. Leur énoncé peut être accompagné d'une explication sommaire, précisant bien quels sont les points obscurs à éclaircir. Le président ou le secrétaire de chacune des sept sections dépouillera cette correspondance et classera les sujets, en citant en note le nom de l'auteur, à moins que celui-ci ne s'y oppose. Il sera bon aussi d'indiquer quelques ouvrages récents qui aient abordé les mêmes problèmes et puissent éveiller des idées utiles. C'est déjà un travail important que de réunir la bibliographie d'une question.

Les raisons exposées ci-dessus me conduisent à exprimer un autre désir. C'est que, même dans les mémoires où l'on se propose de résumer la science acquise, on tâche d'ajouter un élément de nouveauté et de signaler des faits inédits. De la sorte encore, on sera lu par les *savants de profession*. Mais de plus nous renouvellerons les discussions qui arriveraient vite à tourner dans le même cercle, si on raisonnait sans cesse sur les mêmes faits.

Les deux premiers Congrès ont été magnifiques. Il faut que le troisième les surpasse encore. Que, dès maintenant, chacun étudie avec ardeur les moyens à prendre.

A. Poulain, à Angers.

LA VITICULTURE EN PALESTINE

Dans l'antiquité, la Palestine était renommée pour l'admirable fertilité de son sol. A côté des plus subtils parfums de l'Orient, la terre produisait les denrées les plus variées et les plus utiles. Les plaines d'Esdrelon et de Sarong, au Nord-Ouest, de Mambré, au Sud, et toute la vallée du Jourdain, fournissaient en abondance le riz, le blé, l'olive, la figue, l'amande, le millet, la vigne, la grenade, etc.

Quand les Juifs eurent accompli le plus abominable des régicides, en conduisant à un supplice infâme, non sans lui avoir fait auparavant subir les derniers outrages, Celui que Dieu avait envoyé pour sauver le monde, la malédiction divine s'abattit sur cette terre et des fléaux sans nombre vinrent l'assaillir. Bientôt les Israélites durent fuir devant les Romains et plus tard devant la conquête musulmane; alors, les Turcs, dont l'apathie est restée proverbiale, et les Arabes, plutôt avides de conquêtes, de voyages et de rapines, ne tardèrent pas à délaisser, à peu près complètement, l'agriculture qui formait la richesse principale du pays; le sol, autrefois si fécond, devint d'une pauvreté et d'une stérilité quasi sahariennes.

La culture de la vigne surtout fut négligée, le Coran interdisant à ses adeptes l'usage du vin, comme boisson.

Aujourd'hui la Palestine, tout en étant loin de sa splendeur première, ne présente plus un aspect aussi misérable. Depuis quelques années, des émigrants sont venus s'y fixer, surtout à Jaffa, à Haïfa, et au pied du mont Carmel. Ces colons viennent en grande partie de l'Allemagne, de l'Amérique du Nord et même de la Russie; à peine trouve-t-on parmi eux quelques Français, ce qui s'explique d'ailleurs, étant connu notre peu de goût pour les voyages et l'établissement dans d'autres pays.

Dès leur arrivée, les colons ont vu qu'il y avait pour eux une véritable source de profits à ressusciter la culture de la vigne; aussi n'ont-ils pas manqué de diriger tous leurs efforts dans ce but. Ils ont pleinement réussi et dans un récent rapport officiel, le consul des États-Unis à Jérusalem, M. Gillmann disait que « de l'avis des personnes les plus compétentes parmi la Colonie étrangère, les succès de l'agriculture en Palestine dépendaient, pour une large part, de la production croissante des vins dans ce pays. » A l'heure actuelle, en effet, le vin y rapporte de 40 ou 50 0/0 plus qu'aucun autre pro-

duit du sol. Aussi, chaque année, voit-on des surfaces de terrain de plus en plus grandes se couvrir de vignes et l'introduction successive de cépages choisis parmi les meilleurs et les plus renommés. Les vignobles les plus soignés se trouvent principalement à Jaffa et dans ses environs et c'est aussi là que se récolte le meilleur vin. A Eschol, à Ramallah, dans le voisinage de Jérusalem et de Bethléem, on a conservé les vieux plants de vigne et l'ancien mode de culture extensive. Est-ce un tort? Il serait d'autant plus difficile de le dire, que c'est la méthode préconisée en ce moment par M. G. Ville, dont les travaux sont bien connus et dont la compétence est indiscutable.

Le consul Gillmann, lui, pense qu'on viendra vite à y pratiquer le système de culture intensive qui lui semble être le meilleur, et c'est alors, ajoute-t-il, « que les vignes couvriront tous les coteaux de la Judée, et que la production du vin y atteindra un développement encore inconnu. » Un aussi rapide accroissement de production peut s'expliquer par la chaleur du climat de Palestine et par l'absence d'insectes destructeurs. En effet, quand la grappe a commencé à se former, pas une goutte de pluie ne vient entraver l'action bienfaisante du soleil, et ce manque d'eau la protège efficacement, contre le mildew qui, on le sait, a besoin d'humidité pour se développer (1). Chaque soir, il est vrai, au coucher du soleil, il s'élève, généralement, un vent d'ouest assez froid. Ce vent amène avec lui, de la Méditerranée, un brouillard qui vient quelque peu humecter, pendant la nuit, la terre desséchée; mais ses effets ne sont pas nuisibles, et l'humidité qu'il développe n'est pas suffisante pour faire subir même un léger dommage aux vignes. Non seulement les plants échappent au mildew; jusqu'ici, ils n'ont même pas eu à souffrir du phylloxera, de l'oïdium, du black-rot, du pourridié, etc., ces maladies cryptogamiques qui ont causé tant de ravages en France, et menacent, en ce moment-ci, une de nos provinces, la Champagne. C'est à peine si les colons ont eu à lutter contre quelques insectes, chrysomèles, altises, bombyx, etc., dont les dégâts ont été insignifiants.

Les raisins, produits par les vignes de Palestine, sont aussi remarquables par leur parfum que par leur goût délicieux; leur couleur varie du vert pâle au jaune d'or; leur grosseur dépasse celle des plus beaux raisins de nos serres chaudes.

Les grappes sont, ou réunies en groupes, ou isolées; mais dans l'un ou l'autre cas, elles sont d'une longueur démesurée, aux grains non pas agglomérés, comme chez nous, mais au contraire, assez espacés les uns des autres. On trouve aussi une sorte de raisin, fruit de la vigne du pays, d'une couleur pourprée et d'une saveur quelque peu acide, avec lequel on fait un vin rouge, présentant beaucoup d'analogie avec notre vin de Bordeaux.

(1) Voir *Cosmos*, n° 304, p. 447.

Les vignerons allemands de Sarong, reconnaissant la supériorité du raisin de Palestine sur celui d'Europe, dirigent tous leurs efforts pour que les cépages qu'ils ont importés de l'étranger acquièrent les qualités de la vigne du pays. Ils ont également introduit de nouvelles méthodes de greffage, adoptées immédiatement par les colons juifs de Bethon-Zion. Ce dernier village et Sarong se trouvent tous les deux dans les environs de Jaffa, à fort peu de distance l'un de l'autre. On applique la greffe, sur les cépages étrangers, américains, français et hongrois.

La première variété de raisin obtenue par les viticulteurs, a été une grappe d'origine américaine, *l'Isabelle*. Cette espèce, fort peu estimée aux États-Unis où elle est plutôt de qualité inférieure, s'est transformée sous le ciel pur et le chaud soleil de Palestine; elle y est devenue un fruit excellent, donnant un vin d'un goût et d'un capiteux qui peuvent le faire comparer à nos meilleurs vins de muscat.

Devant de tels résultats, il n'est pas imprudent de dire que, dans un avenir prochain, la Palestine comptera parmi les principaux pays vinicoles. Les progrès réalisés chaque jour la font vite marcher dans cette voie. Que les colons étudient avec soin la nature du sol et du climat, avant d'adopter des modes définitifs de culture qui pourraient fort bien ne pas ressembler aux nôtres, qu'ils continuent à agir avec prudence dans le choix de leurs cépages, et bientôt, espérons-le, ils verront leurs efforts récompensés par les plus brillants résultats!

A. Diesnis.

LES GRANDES MANOEUVRES

LA SOUPE EN MARCHE

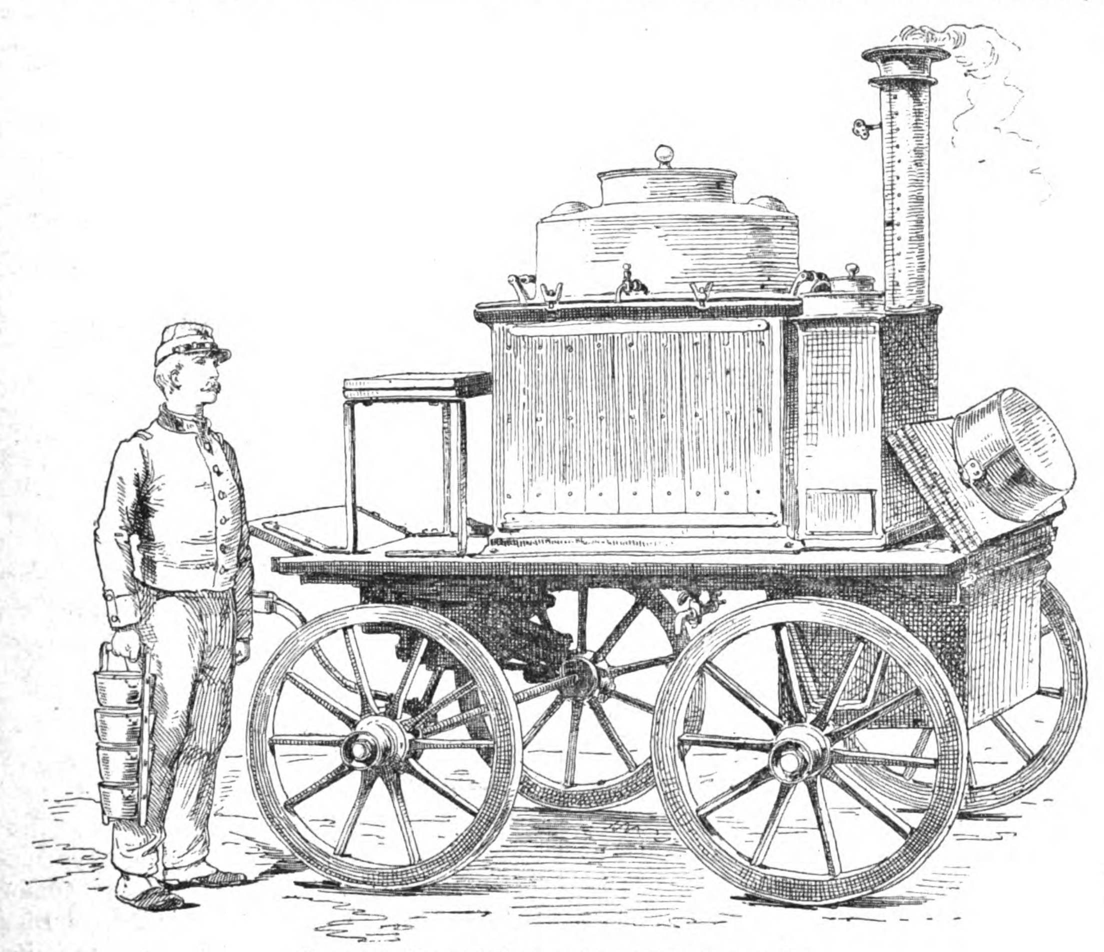
Rien n'est plus difficile pour le chef d'une troupe qui manœuvre que de l'alimenter en temps opportun. On part de grand matin, on marche, on combat, sans que l'on puisse prévoir à quel moment l'on pourra manger. Les repas eux-mêmes sont courts et, lorsqu'on a cru disposer d'un assez long temps pour préparer la soupe ou le café, un ordre arrive; vite, il faut mettre sac au dos et repartir, remballant vivement les marmites qui déjà chantaient sur un feu de bois mort.

Il y a bien longtemps que les chefs de corps demandent à cor et à cri qu'on les dote d'une marmite mobile, qui puisse suivre partout la troupe, comme son train de combat, où le repas cuirait tranquillement pendant la marche, permettant ainsi de profiter de la moindre halte pour faire manger les hommes.

Jusqu'à présent, les essais n'avaient point donné de bons résultats; mais nous venons de voir, aux grandes manœuvres dont la vallée de l'Aube vient d'être le théâtre, un appareil si simple, si léger, que nous n'hésitons pas à dire qu'il résout parfaitement le problème. C'est rendre service à l'armée que de le faire connaître.

Cet appareil est dû à un constructeur d'Auxerre, M. Jouanisson, qui, pour le faire connaître, s'est mis à la disposition des corps qui voulaient bien faire cuire leur repas dans sa marmite. Nous avons goûté nous-même du bouillon ainsi fait, et du café; c'était excellent et l'on ne pourrait évidemment songer à confectionner un repas semblable sur les deux pierres qui constituent d'ordinaire le foyer du soldat en campagne.

La marmite proprement dite est en tôle étamée, revêtue extérieurement de lamelles de bois pour



La marmite mobile pour troupes en marche
Système de M. Jouanisson

parer au refroidissement. Elle a une forme rectangulaire, et le foyer, qui s'ouvre sous le banc du cocher, la traverse de bout en bout, avec un autel qui amincit la flamme avant son arrivée dans la cheminée verticale. Dans cette marmite, plongent deux paniers ajourés, où l'on met la viande et les légumes que l'on peut ainsi retirer aisément pour en opérer la distribution, tandis que le bouillon est recueilli au moyen de deux robinets placés sur les côtés de la voiture. En arrière de la marmite et près de la cheminée, se trouve une chaudière où l'on peut avoir constamment de l'eau chaude pour laver les gamelles et pour tout autre usage. Par-dessus la marmite, la cafetière en cuivre étamé forme couvercle; on la serre par des écrous à rabattement sur un joint en feutre.

Telle est la partie essentielle de l'appareil que complète une série d'accessoires très ingénieusement disposés. Ce sont d'abord des tablettes se rabattant tout autour. Le siège lui-même s'ouvre et se rabat, pour former une table à découper la viande. L'arrière se développe également en table et démasque une boîte où se logent les ustensiles de cuisine. En avant du foyer, se trouve la soute

contenant du charbon pour deux jours. Un moulin à café est vissé sur le côté.

Le modèle qui a figuré aux manœuvres permettait de préparer le repas de 250 hommes; mais avec une augmentation relativement peu sensible des dimensions linéaires, on aurait une voiture de bataillon très légère et très mobile; c'est sous cette forme qu'elle rendrait le plus de services et qu'il convient de la préconiser.

G. Béthuys.

LA SCIENCE ET LE MIRACLE

DANS LE CHRISTIANISME (1)

III

Appliquons ce qui précède aux miracles de l'Évangile.

Au point de vue purement historique, ces miracles ont une importance capitale; ils sont le point de départ d'une ère nouvelle, l'origine d'une société radicalement différente de celles des siècles antérieurs. Ils sont la base même du christianisme, et, à supposer qu'ils ne fussent pas vrais, il faudrait expliquer comment le christianisme a pu se former sans eux, comment une poignée d'hommes sortis d'une peuplade inconnue, méprisée, du fond de la Syrie, a pu révolutionner le monde et fonder, sans aucun secours humain (2), une religion rompant en visière avec tout ce que l'on admettait jusqu'alors, en dépit des contradictions les plus vives, des haines les plus tenaces, en dépit des obstacles sans cesse accumulés par le pouvoir le plus centralisé, le plus formidable que le monde ait jamais connu. Il y a là un miracle saisissant, écrit en lettres indélébiles dans l'histoire de l'humanité, et qui peut suffire à lui seul pour prouver la divinité du christianisme.

Mais, revenons aux miracles de l'Évangile :

Ces miracles, s'ils sont vrais, comme nous allons le démontrer, prouvent indubitablement que Jésus est Dieu.

D'abord, Jésus les a faits précisément pour prouver sa divinité ; il le dit lui-même dans plusieurs circonstances :

« Les œuvres que je fais au nom de mon Père, elles-mêmes rendent témoignage de moi. Ne croyez-vous pas que je suis dans le Père et que le Père est en moi? Croyez-le, au moins à cause des œuvres que je fais.

» Cette maladie ne va pas à la mort, mais elle est pour la gloire de Dieu, afin que le Fils de Dieu en soit glorifié. »

Ensuite, ces mêmes miracles dénotent le pouvoir supérieur du Christ sur la nature. Ils nous montrent Jésus guérissant d'un mot, d'un signe, les maladies les plus variées, commandant à la nature animée, ressuscitant les morts, en un mot, maître absolu de la vie. Ils nous le montrent aussi commandant aux vents et aux flots, suspendant à sa volonté les lois de la pesanteur (1), par suite maître absolu de la nature physique aussi bien que de la nature animée.

Or, nous l'avons démontré, il n'y a qu'un Être de qui relèvent à la fois toutes les lois de l'univers matériel et immatériel, qui soit l'auteur et le principe de la nature physique et de la vie, c'est Dieu. Donc, Jésus est Dieu.

Ainsi, la réalité des miracles de Jésus prouve la réalité de sa divinité.

Mais d'abord, cette divinité est-elle possible, autrement dit, peut-on logiquement admettre qu'un homme puisse être à la fois Dieu et homme, ou mieux, que Dieu ait pu se faire homme ?

Saint Thomas d'Aquin nous en fournit une démonstration remarquable. Lorsqu'un artiste, un statuaire, par exemple, voit son œuvre dégradée par un accident quelconque, il s'efforce de la réparer, en y appliquant sa pensée. Il unit, pour ainsi dire, sa pensée à son œuvre; plus cette union est intime et plus son esprit est puissant, plus l'œuvre qui en résultera sera sublime. Il en est de même de Dieu. Quand il vit l'homme, son œuvre, dégradé par le mal, il lui appliqua sa pensée pour le relever de l'abaissement où il était tombé. Mais la pensée de Dieu est infinie comme Dieu, elle est parfaite comme lui, et comme la première condition de la perfection absolue est l'existence, elle est vivante comme lui ; elle constitue ce que saint Jean et, après lui, la Théologie catholique ont appelé le Verbe ou la Raison de Dieu; et le Verbe de Dieu, en s'appliquant intimement à l'homme, a dû, par suite, constituer un être distinct et vivant, dans lequel l'humanité et la divinité coexistent, unies d'une manière transcendante et réelle.

Cette démonstration, qui relie entre eux les dogmes les plus importants du christianisme, l'Incarnation, la Sainte Trinité, le péché originel

(1) Suite, voir page 211.

(2) Lorsque Constantin s'est déclaré chrétien, le christianisme était si répandu et si puissant, qu'il était impossible de l'extirper désormais.

(1) Voir dans *saint Matthieu* le récit de la tempête et de Jésus marchant sur les eaux.



et la Rédemption, nous prouve quelle logique il y a dans la doctrine chrétienne, et quel merveilleux enchaînement elle présente dans toutes ses parties.

Du reste, nous pouvons parfaitement concevoir, en dehors de tout dogme, la convenance scientifique de l'Incarnation. Il nous suffit pour cela d'examiner la loi de l'union successive des choses et des êtres dans l'univers physique et animé.

Partout, dans la nature, nous voyons les éléments successifs des êtres s'unir à mesure que ces êtres s'élèvent dans l'échelle de la création. La matière inerte forme le substratum de tout ce qui existe, elle est disséminée à travers l'espace, et subit, sans le connaître, le mouvement que lui a donné le Créateur, et les lois qu'il a constituées à l'origine pour la conservation et les transformations de l'énergie.

Au-dessus de cette nature purement matérielle, nous voyons des êtres qu'anime un principe nouveau, inconnu à la matière, la vie ; les végétaux tirent leurs éléments constitutifs de la nature minérale et gazeuse qui les entoure, mais naissent, se développent et se reproduisent d'après des lois tout à fait distinctes de celles qui régissent la matière brute. Au-dessus d'eux, nous voyons les animaux qui, outre les principes essentiels à tous les êtres vivants, possèdent des propriétés spéciales, la sensibilité, la locomotion, et dont les éléments sont constitués non seulement par la matière minérale qui entre dans les végétaux, mais par les éléments constitutifs des végétaux eux-mêmes.

Enfin, à la nature animale, nous voyons uni, dans la nature humaine, un principe nouveau, qui modifie profondément les qualités et les propriétés des êtres qui précèdent, et qui lui permet de s'élever jusqu'à la connaissance de Dieu, l'âme raisonnable. C'est donc en l'homme que se trouvent concentrés tous les éléments constitutifs de la création visible: la matière inerte, la nature organique animée par le principe vital, l'élément spirituel ou l'âme. Mais, au-dessus de la nature spirituelle créée, il n'y a plus que la matière spirituelle increée, Dieu. N'est-il pas légitime de penser que Dieu a voulu continuer cette progression des êtres et unir sa nature divine à notre nature humaine, comme l'esprit qui nous anime est uni à la matière qui forme les éléments de notre corps? En agissant ainsi, Dieu n'aurait fait que *pousser à l'infini* la loi générale qui régit tous les êtres, il n'aurait fait que concentrer dans un seul être les principes constitutifs de tous les êtres, de manière à unir dans un ensemble merveilleux la nature créée et la nature increée, Dieu, l'esprit, la matière.

C'est cette union que la Théologie catholique a appelée l'Incarnation divine.

Ainsi tout nous prouve la parfaite convenance scientifique de cette Incarnation. Il nous suffit maintenant d'en démontrer la réalisation dans la personne de Jésus.

Tout se ramène, comme nous l'avons dit, à démontrer la réalité de ses miracles, et cette démonstration doit s'appuyer forcément sur l'authenticité des écrits qui les rapportent.

Nous n'avons pas l'intention, dans cette courte étude, de donner toutes les preuves qui établissent incontestablement cette authenticité ; c'est une question qui a été maintes fois débattue entre la critique rationaliste et la critique chrétienne, et que les travaux les plus récents ont définitivement tranchée en notre faveur (1).

Nous nous contenterons d'insister sur les trois points suivants qui établissent d'une manière irréfutable l'authenticité de nos Évangiles :

1° Dès le commencement du IIe siècle de l'ère chrétienne, de l'an 100 à l'an 150, nos Évangiles sont cités dans un grand nombre de documents ou d'auteurs contemporains, et ces citations finissent par devenir si nombreuses, à mesure qu'on s'avance vers la fin du IIe siècle, qu'on a pu dire avec raison que, dans le cas où nos Évangiles viendraient à se perdre, on pourrait les reconstituer intégralement au moyen des citations éparses dans les écrits des Pères. Moins de cent ans après la mort de Jésus, saint Justin, saint Irénée, le philosophe païen Celse, mentionnent expressément les Évangiles comme écrits par les apôtres eux-mêmes. Enfin, on en trouve des citations jusque dans les écrits de saint Ignace, de saint Polycarpe, de saint Clément qui vivaient à la fin du premier siècle et étaient par suite contemporains de saint Jean.

2° L'étude intrinsèque des Évangiles nous prouve qu'ils ont été composés par des témoins ou sous les yeux des témoins des événements qui s'y trouvent décrits. La période évangélique est une des plus mouvementées de l'histoire de la Judée. Des légendes, composées à une époque éloignée des temps et des personnages évangéliques, n'auraient pu échapper aux erreurs dont fourmillent,

(1) Les Évangiles sont authentiques; ils ont été écrits vers l'an 70. (Renan : *Vie de Jésus, introduction.*)

Voir aussi le R. P. Didon: *Jésus-Christ, introduction.* Consulter surtout le beau livre de M. Vallon: *De la croyance due à l'Évangile,* où tous les arguments sont résumés d'une manière frappante.

par exemple, les écrits apocryphes du IIe siècle. Au contraire, il a été impossible à la critique la plus sévère, disons mieux, la plus malveillante, de découvrir la moindre erreur dans nos Évangiles, et cet accord merveilleux, entre les récits des écrivains sacrés et les découvertes les plus récentes de la science moderne, suffit pour démontrer à tout homme de bonne foi, l'authenticité absolue de ces écrits.

Du reste, c'est une loi de l'histoire, que toute légende tend à ennoblir ses héros. Si nos Évangiles provenaient de légendes écloses à la fin du Ier siècle, nous devrions y voir les apôtres représentés sous des traits tout différents. Les hommes de cette génération n'avaient connu des apôtres que la période héroïque de leur vie; saint Pierre, saint Jean, saint André, tous les douze étaient devenus les héros du christianisme naissant; il eût donc été impossible à des écrits légendaires de les représenter sous les traits de ces Galiléens grossiers, lâches et timides que nous voyons dans les Évangiles; les légendes n'auraient pu que les transformer en héros. Et réciproquement, pour que des livres où les apôtres étaient si maltraités eussent été acceptés comme véridiques par toutes les communions chrétiennes, il fallait que ces livres fussent écrits par les apôtres eux-mêmes ou par les compagnons inséparables de leur apostolat.

3° Enfin, en admettant, comme le voudrait l'école rationaliste, que les Évangiles fussent apocryphes, il est une partie du Nouveau Testament qui est inattaquable, de l'aveu même de nos adversaires les plus acharnés : ce sont les épîtres de saint Paul, dont l'authenticité n'a jamais été contestée et ne peut pas l'être. Or, ces épîtres contiennent tout ce qu'il nous suffit, en toute rigueur, de connaître sur la personne et la vie de Jésus, entre autres sa divinité qui y est formellement enseignée et sa résurrection, le plus important de ses miracles. Elles suffiraient donc à elles seules pour établir les fondements de notre foi. Mais il y a plus : les épîtres de saint Paul sont si intimement liées aux Actes des Apôtres, écrits par un de ses compagnons et de ses disciples, que l'authenticité des unes entraîne forcément l'authenticité des autres. Et les Actes, qui sont la continuation des Évangiles, ne peuvent être authentiques sans que ceux-ci le soient.

Il résulte de ce qui précède, que nos Évangiles sont bien réellement, scientifiquement, inattaquables.

Du reste, au fond, ce que l'on attaque en eux, ce n'est pas leur authenticité qui ne ferait de doute pour personne, s'il s'agissait d'un ouvrage quelconque, ce sont les miracles qu'ils contiennent.

On ne peut faire, en effet, pour les expliquer — ou pour s'en passer — que les hypothèses suivantes :

1° Ces miracles ne sont que des supercheries et celui qui les a faits, un imposteur.

Cette thèse radicale n'a jamais été soutenue sous cette forme que par quelques philosophes païens de l'antiquité, et au siècle dernier par Lessing. Elle est complètement abandonnée de notre époque; aucun homme sensé ou de bonne foi n'oserait soutenir que Jésus n'a été qu'un imposteur. Cette admirable figure, qui domine l'histoire de l'humanité tout entière, n'inspire plus à nos adversaires eux-mêmes que du respect, et ceux qui n'adorent pas Jésus comme Dieu, l'honorent au moins comme le plus parfait des hommes (1). Il est impossible d'admettre que la doctrine si sublime qu'il a prêchée, que la morale si pure qu'il a fait connaître au monde puissent se concilier avec le caractère d'un imposteur ou d'un charlatan.

C'est une hypothèse qui non seulement répugne au plus simple bon sens, mais qui est encore scientifiquement inadmissible.

En effet, les miracles de Jésus se sont produits presque tous au grand jour; ils ont eu pour témoins des milliers d'hommes de toute condition, des foules entières composées non seulement de ses amis, mais de ses ennemis eux-mêmes; et ceux-ci le surveillaient et l'épiaient avec une malveillance systématique, avec une défiance capable de rendre jaloux Strauss ou Renan en personne.

On peut lire par exemple, dans l'Évangile de saint Jean, le récit de l'enquête longue et minutieuse à laquelle les pharisiens et les docteurs de la loi soumirent l'aveugle-né qu'il avait guéri.

Comment admettre qu'une imposture ait pu se dissimuler dans de telles conditions? Comment admettre que toutes ces guérisons qui se produisaient en public ne fussent que de la comédie ou de l'imposture, et que personne parmi les ennemis de Jésus ne s'en fût aperçu? Comment expliquer qu'au moment de son procès, quand les juifs cherchaient de toutes parts de faux témoins pour le perdre, alors que ses disciples, que ses

(1) Tous les siècles proclameront qu'entre les fils des hommes, il n'en est pas né de plus grand que Jésus. E. Renan, *Vie de Jésus*.

Cela n'empêche pas le même auteur d'accuser Jésus de *complaisance* pour les *artifices* de ses partisans et de déclarer que nous ne devons pas le juger avec nos idées modernes d'*honnêteté*. Mais M. Renan n'en est pas à une contradiction près.

amis eux-mêmes l'abandonnèrent, aucun des complices ou des témoins de ses impostures ne se présenta devant ses juges pour le démasquer et le confondre?

2° L'imposture de ses disciples est tout aussi inadmissible. Elle ne répugne pas moins que la précédente au bon sens. Des hommes qui donnent leur vie en témoignage de ce qu'ils croient être la vérité ne peuvent être des imposteurs.

Du reste nous avons démontré que les Évangiles remontent aux premiers temps du christianisme et qu'ils étaient universellement répandus au commencement du IIe siècle. Si donc leurs auteurs avaient raconté, sciemment ou non, des faits inexacts, il se serait produit certainement des protestations dont nous trouverions au moins la trace dans les écrits du temps. Or, non seulement ces protestations ne se sont pas produites, mais nos ennemis eux-mêmes sont venus apporter leurs témoignages à la réalité des faits évangéliques.

Le philosophe païen Celse, dans un ouvrage qui date du milieu du IIe siècle, discutant la vie de Jésus et les origines du christianisme, ne conteste pas que le Christ ait fait des miracles; seulement il les attribue à la magie.

L'historien juif Josèphe, dans un passage célèbre, atteste aussi la réalité de ces miracles. Enfin le grand Tertullien nous affirme que les Juifs de son temps en avaient encore gardé le souvenir (1).

Il est donc impossible de prétendre, comme le fait l'école rationaliste de notre époque, que le surnaturel de la vie de Jésus soit éclos tout entier dans l'imagination de ses disciples. Dès le Ier siècle, amis et ennemis étaient d'accord sur la réalité de ses miracles, ils ne différaient que sur l'interprétation qu'on devait leur donner.

3° Les apôtres, s'ils n'ont pas été coupables d'imposture, n'ont-ils pas été au moins victimes d'illusions qui leur faisaient voir des miracles là où il n'y avait que des faits naturels? C'est le système du savant allemand Paulus, qui a joui pendant quelque temps d'un certain crédit auprès de nos adversaires. Mais on ne peut admettre l'illusion chez les disciples sans l'imposture chez le Maître, et nous retombons dans la première hypothèse que nous avons déjà écartée. Puis, si l'on peut admettre l'illusion chez les disciples, comment supposer que les ennemis de Jésus, si défiants, se fussent laissé abuser comme eux? Comment expliquer enfin par des illusions, la résurrection d'un mort sortant vivant d'un tombeau devant une foule de Juifs incrédules et haineux? Comment expliquer les innombrables guérisons de tous ces malades qui se pressaient à la suite de Jésus, et s'en retournaient ensuite radicalement guéris, se mêlant à la foule de façon que chacun pût les voir et les interroger?

4° Peut-on au moins expliquer ces guérisons par des cas extraordinaires de suggestion ou d'hypnotisme?

On est tenté de nos jours de rapporter à l'hypnotisme tous les phénomènes psychologiques et physiologiques que la science ne peut commodément expliquer. Certes, les phénomènes hypnotiques ont donné lieu à des expériences intéressantes et curieuses, mais qui n'ont aucun rapport avec les miracles de l'Évangile. Les guérisons racontées dans nos livres saints sont soudaines et radicales; celles que l'on obtient par les procédés hypnotiques sont le résultat d'efforts laborieux, incessamment répétés; elles exigent un entraînement, des études préalables dont on ne trouve aucune trace dans la manière de faire de Jésus. Du reste, la suggestion ne s'applique généralement qu'aux maladies nerveuses, et ne peut expliquer les guérisons radicales d'aveugles-nés, de sourds-muets, d'estropiés, telles que celles que nous lisons dans l'Évangile. Elle peut encore moins s'appliquer aux résurrections, telles que celle de Lazare ou du fils de la veuve de Naïm.

Il est enfin toute une classe de phénomènes surnaturels que nous trouvons rapportés dans nos livres saints et qui n'ont aucun rapport même éloigné avec les phénomènes de l'hypnotisme, ce sont les miracles purement physiques, tels que le miracle de Cana, la tempête apaisée à la voix de Jésus, les pêches miraculeuses, les multiplications de pain, Jésus marchant sur les eaux, etc.

L'hypothèse de l'hypnotisme n'est donc pas seulement impuissante, elle est encore insuffisante, même au point de vue rationaliste, et nous devons par suite doublement la rejeter.

5° Devant cette impuissance radicale de la science à expliquer d'une manière naturelle les miracles de Jésus, certains rationalistes de notre époque, entre autres M. Renan, se sont rabattus sur le système suivant.

Tel miracle a été attribué à Jésus, parce qu'on croyait que le Messie devait le faire; or, on voulait voir dans Jésus le Messie, donc Jésus l'a fait.

Cette thèse est encore plus inadmissible, s'il se peut, que les précédentes. En effet, toutes les croyances populaires relatives au Messie avaient leur fondement dans les Écritures saintes dont

(1) *Hæc Christum operatum esse nec vos diffitemini.*

nous possédons le texte complet, tel qu'il existait chez les Juifs contemporains de Jésus; or, il y a un grand nombre de miracles, tel que le miracle de Cana, qui ne s'y trouvent nullement prédits. Du reste les Juifs entendaient si mal les prophéties messianiques contenues dans leurs livres saints, qu'ils avaient pour ainsi dire *matérialisé* leur Messie, et ne voulaient voir en lui qu'un libérateur, un roi conquérant destiné à assurer leur prééminence sur tous les peuples de la terre. Loin d'avoir adapté la vie de Jésus à leurs croyances populaires, ils l'ont crucifié parce que Lui, Jésus, ne voulait pas plier à ces mêmes croyances.

Du reste un tel système suppose évidemment que nos Évangiles n'ont aucun caractère historique et ne sont qu'un recueil de légendes élaborées longtemps après les événements auxquels ils se rapportent.

Or nous avons vu qu'il n'en est rien et que les derniers travaux de la critique historique démontrent pleinement l'authenticité de nos livres saints.

Il ne nous reste donc qu'une seule solution possible, c'est que les Évangiles sont authentiques et que les miracles qu'ils rapportent sont vrais. Cette solution peut être rejetée par ceux qui nient à *priori* la possibilité du miracle, elle n'en est pas moins la seule rationnelle, la seule logique, la seule scientifique.

(A suivre.) PIERRE COURBET.

LE GYROSCOPE
ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE
ET LES CHAMPS MAGNÉTIQUES TOURNANTS

Au commencement de l'année 1890, j'ai publié dans le *Cosmos* deux articles, destinés à compléter la théorie du gyroscope électro-magnétique et à montrer comment les expériences récentes, exécutées dans le but de faire servir les courants interrompus au transport de la force à distance, sont la continuation de celles que j'ai présentées à l'Académie des sciences avec feu Lontin, au mois d'avril 1880. Depuis lors, les tentatives de création de moteurs alternatifs, s'étant multipliées en Amérique et en Allemagne, j'ai cru intéressant de compléter la démonstration que j'avais donnée, en montrant avec quelle facilité les divers éléments des expériences gyroscopiques se transforment et se remplacent par des éléments analogues, de sorte que le fait d'imaginer une substitution nouvelle, fût-elle avantageuse, ne peut être considéré comme constituant une invention indépendante au point de vue scientifique.

C'est ce petit travail que, grâce à la bienveillance dont la rédaction du *Cosmos* a bien voulu m'honorer de nouveau, je mets rapidement sous les yeux du lecteur.

Le gyroscope est, comme on ne l'a pas oublié, un champ magnétique, créé par un aimant permanent PP', dans lequel on envoie un courant alternatif suivant le solénoïde AB; on obtient

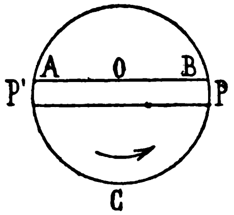


Fig. 1. — AB solénoïde parcouru par le courant alternatif P. et P' pôles de l'aimant permanent. La flèche indique le sens de la rotation.

ainsi le mouvement du disque ACB autour du centre O dans le sens de la flèche, fig. 1. (Voir, pour plus de détails, les articles que nous avons publiés. *Cosmos*, n[os] 260 et 261, p. 171, 199.)

Je demanderai la permission de désigner par le nom d'aimant alterné, un aimant dans lequel je ferai circuler un courant interrompu. Si les périodes sont assez fréquentes, les pôles de cet aimant auront toujours une quantité notable de magnétisme. Cette aimantation sera celle que donnerait un courant permanent, dont la direction serait celle du courant positif, c'est-à-dire qui

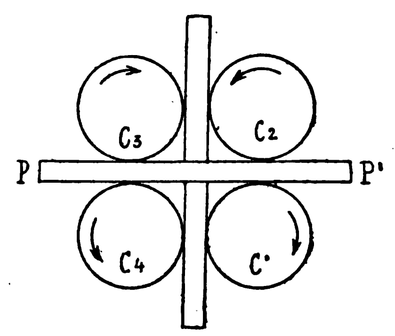


Fig. 2. — Un disque placé dans chacun des quatre angles formés par le solénoïde P. P' et l'aimant permanent.

passe dans le circuit secondaire lorsqu'on ferme le circuit primaire. Je supposerai, dans tout ce qui suit, que les aimants alternés sont droits.

Nous allons maintenant indiquer un certain nombre de substitutions simples, en partant de la figure 1. Si on donne à l'aimant permanent PP' une position perpendiculaire au cadre du solénoïde, le disque reste immobile.

Mais si on retire le disque ACB, et qu'on place quatre petits disques sur leurs pivots, on les verra tourner dans le sens indiqué par les quatre flèches, fig. 2. En vertu des principes que j'ai expliqués, l'influence du courant alternatif, traversant le solénoïde AB, détruit la symétrie des attractions magnétiques exercées par l'aimant PP′ et produit des impulsions qui se succèdent à chaque émission double.

On peut remplacer l'aimant PP′ par un morceau de fer doux qu'on plonge dans le vide intérieur,

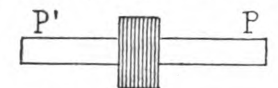


Fig. 3. — Aimant alterné.

et qui, sous l'influence du courant intermittent, prend une aimantation permanente, mais à flux variable, fig. 3. Les rotations se produisent dans le même sens que dans la disposition précédente, fig. 4.

Le solénoïde, parcouru par les courants intermittents, peut lui-même être remplacé par deux aimants alternés, alimentés par le circuit secondaire d'une même bobine de Rhumkorff.

L'expérience marche admirablement et est des plus simples à réaliser, fig. 5.

Elle permet de répéter les phénomènes gyros-

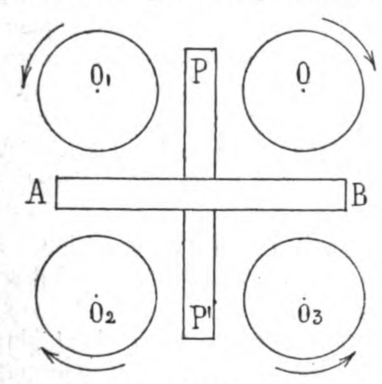


Fig. 4. — P. P′ aimant alterné. A. B. Solénoïde parcouru par les courants alternatifs.

copiques sans autre appareil spécial n'existant pas dans les laboratoires, qu'un disque en fer tournant sur son pivot; à ce point de vue, elle est donc excessivement intéressante. Mais nous croyons qu'elle offre, en outre, un autre ordre d'avantages.

La facilité ainsi constatée de remplacer des solénoïdes par des aimants et *vice versâ*, est importante au point de vue de la théorie de ces appareils. Elle ne l'est pas moins au point de vue de leur histoire.

En effet, en 1888, M. Ferraris, physicien italien, a imaginé de remplacer l'aimant PP′ par un second solénoïde à angle droit avec le premier, et il a obtenu la rotation du disque, en lançant dans chacun des solénoïdes un courant interrompu, pourvu que ces deux courants ne soient pas de même phase, fig. 6.

Cette modification a excité l'enthousiasme de certains physiciens français que l'invention du

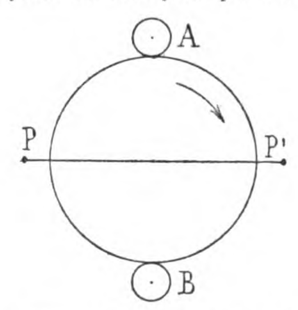


Fig. 5. — PP′ aimant permanent ou électro-aimant. A et B pôles d'aimants alternés.

gyroscope avait laissés plus que froids. Cet enthousiasme ne s'est pas calmé; il a été réveillé par les expériences de l'exposition de Francfort, où l'on se sert d'un champ magnétique tournant. La découverte de M. Ferraris est, pour l'immense majorité des écrivains qui s'occupent de ces matières, l'origine des machines modernes de transport de force, fig. 6. On oublie soigneusement de mentionner le gyroscope, dans les énu-

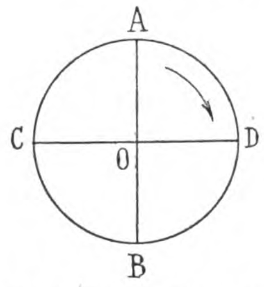


Fig. 6. — A. B. et C. D, solénoïdes parcourus par des courants à phase convenable.

mérations que l'on fait des machines de rotation produites en se servant de courants alternatifs.

Il n'est pas inopportun, pour compléter l'assimilation des champs rotatifs tournants et du gyroscope, de montrer comment on peut réaliser les phénomènes de Ferraris d'une façon très simple, en opérant une transformation inverse, en remplaçant ses solénoïdes, par des aimants alternés. Il suffit de placer un aimant alterné en A et un autre en B, et le disque tournera lorsqu'on enverra le courant primaire d'une bobine Rhumkorff dans l'aimant A et le courant secondaire dans l'aimant B, fig. 7. La rotation, suivant les cir-

constances de l'expérience, se produira dans le sens de la flèche ou en sens inverse.

Dans ces expériences, elle sera due à une différence de phase. Mais tout à l'heure, la rotation se produisait avec des courants de même phase; n'est-ce pas une preuve évidente que la différence de phase n'a point l'importance exagérée que lui attribuent certains auteurs?

Le changement apporté par M. Ferraris est-il, en réalité, avantageux? Ce n'est point démontré, puisque les procédés primitifs n'ont point été essayés en grand, mais sa supériorité, établie d'une façon incontestable, ne détruirait pas l'invention première, et n'autoriserait point à la passer systématiquement sous silence.

Qu'on agisse comme cela à Berlin, je n'irai pas voir s'il se trouve des juges scientifiques; mais, à Paris, je sais qu'il existe une Société d'encouragement pour l'Industrie nationale, et une Académie des sciences.

Quelle que soit l'explication que l'on adopte,

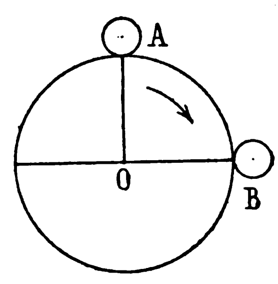


Fig. 7. — A, aimant alterné produit par le courant primaire d'une bobine de Rhumkorff. B., id., courant secondaire.

l'invention consiste dans la coexistence de deux effets magnétiques distincts, dont l'un au moins est alternatif et qui, sans avoir besoin d'aucun synchronisme, d'aucune distribution, donnent autre chose que de simples attractions.

En 1880, on a constaté, pour la première fois devant l'Académie des Sciences de Paris, la mise en rotation d'un disque homogène en fer doux, par un moyen tout nouveau, dont aucun précédent ne permettait de deviner la réussite. En effet, jusqu'alors on n'avait obtenu de rotations continues qu'à l'aide de conducteurs ayant une partie liquide ou flexible, et non pas avec des conducteurs fermés, rigides dans toutes leurs parties.

Il fallait être conduit à découvrir que l'inversion remplirait le même office, d'une façon bien plus avantageuse. Jusqu'alors on devait croire que la tentative serait aussi absurde que la création d'un mouvement perpétuel, et les admirables découvertes d'Ampère devaient entretenir cette illusion. Ce sont les expériences du gyroscope qui ont incontestablement servi de modèle à celles des champs tournants, en montrant que les conditions absolues, découvertes par Ampère, pouvaient être remplies en respectant la continuité métallique du circuit, mais en sacrifiant la continuité du courant, c'est-à-dire, en s'adressant aux courants interrompus. On était si loin de reconnaître l'importance de cette substitution, que personne n'a voulu croire ce que je disais de l'avenir des procédés nouveaux. Huit ans plus tard, en publiant la modification qu'il a imaginée, M. Ferraris prenait bien soin de dire qu'il ne prétendait tirer aucun parti de la combinaison qu'il présentait; il croyait n'avoir affaire qu'à ces mouvements si curieux, mais que les conditions de leur production condamnent à n'être simplement que curieux.

Cependant aujourd'hui, les moteurs gyroscopiques, construits d'après les principes que j'ai développés, dès 1880, par Shallemberger, Elihn, Thomson et autres, marchent d'une façon tellement régulière, qu'on les emploie sur une large échelle comme moyen de mesure. Je ne crois pas que, jusqu'ici, les champs magnétiques tournants et leurs dérivés aient le même avantage de s'être introduits dans la pratique, et je prierais les physiciens qui les préfèrent au point de raturer en leur honneur le gyroscope, d'indiquer quelles applications précieuses ils ont pu recevoir, et auxquelles le gyroscope dont ils dérivent directement ne puisse prétendre?

Qu'ils attendent au moins l'issue des expériences de Francfort-Lauffen pour porter jusqu'aux nues la gloire des expériences allemandes. Ne soyons précipités ni dans nos critiques ni dans nos admirations, si nous voulons qu'elles restent sérieuses.

Car, peut-être, en se rapprochant plus de la forme primitive, aurait-on construit des machines préférables à celles qui ont fonctionné après de si longs tâtonnements, et qui n'ont point permis d'arriver à la tension de 30 000 volts sur laquelle on comptait. Qui dit que la machine à trois phases d'OErlekon représente peut-être la dernière forme du progrès du transport de la force par les courants interrompus? Qui sait si les ingénieurs chargés d'utiliser la chute du Niagara ne s'arrêteront pas à quelque combinaison plus voisine de celle qu'on passe sous silence, mais qui a déjà reçu des applications utiles, si utiles même qu'on lui a décerné un prix de la Ville de Paris, dans une circonstance toute récente.

Soyons hospitaliers, nous le devons pour ne pas

rester infidèles à nos traditions nationales; mais ne le soyons point assez pour nous rendre ridicules, en sacrifiant les droits de nos compatriotes.

W. DE FONVIELLE.

LES LIGNITES EN ITALIE

Il est assez probable que, sous peu de temps, on va essayer de commencer pour les lignites de la Péninsule ce que l'on a fait pour les placers de la haute Italie.

Les lignites sont une très belle plate-forme d'opérations financières, et comme elle est neuve, on va essayer de s'en servir pour attirer des capitaux étrangers.

Il est donc intéressant de connaître ce que l'avenir réserve à cette industrie, dans laquelle on affecte de voir maintenant la fortune économique de l'Italie, la suppression du charbon étranger et la panacée qui doit la guérir de tous ses maux financiers. D'après les auteurs du projet, une tonne de lignite brûlée, non plus dans un fourneau ordinaire, mais dans les cornues d'un gazomètre, donne 333 kilogs de charbon dur et compact, 311 mètres cubes de gaz et le 5 0/0 de matières goudronneuses, le black anglais, soit, 50 kilogs. Examinons maintenant la valeur de ces produits au point de vue du rendement. Les 300 mètres cubes de gaz développeront autant de calories que 750 kilogs de charbon; ajoutons-y les 333 kilogs de charbon qui restent dans les cornues, nous trouvons qu'une tonne de lignite employée de cette manière donne la même quantité de chaleur que 1 083 kilogs de charbon anglais; et il faut encore ajouter au total 50 kilogs de black, qui ne sont certes pas à négliger.

Le côté économique n'est pas moins encourageant. En effet, on calcule que le coût d'une tonne de lignite distillée dans les gazomètres revient, tous frais de chauffage compris, à 18 fr. 55. Or, de cette tonne de lignite on compte retirer 333 kilogs de charbon resté dans la cornue, à 5 francs le quintal, soit 16 fr. 66; plus 50 kilogs de black à 4 francs le quintal qui donnent 2 francs; en tout 18 fr. 66 de recette contre 18 fr. 55 de dépense; on fait remarquer que le compte néglige les sous-produits qui n'ont certes pas une valeur indifférente. L'usine construite pour cette exploitation rentrerait donc dans ses déboursés, et aurait en plus 300 mètres cubes de gaz au minimum, qui ne lui coûteraient absolument rien. Cela mettrait gratuitement à sa disposition une force qui n'a d'autre limite que le nombre des cornues de l'usine. Cette quantité de gaz est suffisante pour faire marcher un moteur de 30 chevaux pendant 10 heures. Il résulte donc du projet que cette force motrice ne coûterait absolument rien, puisque le prix de la lignite a été couvert, et au delà, par le charbon et les produits de la distillation.

C'est parfait, et ces calculs, s'ils étaient justes, seraient le signal d'une révolution économique dont l'importance serait incalculable. Mais hélas! un pareil exposé est, tout au plus, bon pour les premières pages d'un boniment sur l'exploitation industrielle des lignites italiennes.

D'abord les lignites peuvent-elles supprimer l'importation du charbon étranger? et empêcher l'exode des cent et quelques millions nécessaires chaque année?

Pour l'année 1890, la quantité de charbon importé a été de 4 355 000 tonnes pour une valeur de 122 000 000 de lires payables en or, ce qui met la tonne à près de 28 francs. Or, les lignites ne pourraient, *comme quantité*, remplacer ce charbon, et cette première réponse négative coupe par la racine tous les songes dorés que l'on faisait pour l'avenir industriel de l'Italie. D'après les rapports des ingénieurs des mines, la quantité *maxima* à extraire actuellement des lignites exploitées serait seulement de 700 000 tonnes par an. Ajoutons-y d'autres gisements, dont les affleurements sont reconnus, et nous arriverons à un total de 1 million de tonnes par an. L'Italie consommant annuellement près de 4 800 000 tonnes de combustible de tout genre, les lignites pourraient dans cet ensemble donner un cinquième de la consommation totale. Nous sommes loin des premières espérances.

Mais il y a plus. Il s'en faut qu'une tonne de lignite ait le même pouvoir calorifique que le charbon anglais. Elle développe en moyenne 2 000 calories en moins, et *industriellement* ne représente guère que le 50 0/0 d'une tonne de charbon. Mais poussons plus loin les calculs.

Selon les promoteurs du projet, le charbon resté dans la cornue aurait un pouvoir calorifique de 7 000 calories, et celui du gaz serait de 8 000; or, comme ils recueillent le 33 0/0 du premier et 31 0/0 du second, il s'ensuit qu'un kilog. de lignite pourrait produire 4 825 calories, soit le 69 0/0 du pouvoir calorifique du charbon. Ce serait bien beau si les résultats pareils pouvaient toujours être atteints; toutefois, il y a une série de *mais* dont il faut tenir compte.

Les lignites, au sortir de la mine, contiennent

presque 40 0/0 d'humidité, et la dessiccation ne peut être portée au-dessous du 20 0/0 sans occasionner la réduction en poussière du minerai. De plus, ce combustible se trouve, dans la nature, allié à des matières terreuses, qui représentent au minimum le 10 0/0 de son poids et peuvent, dans certains cas, atteindre le 30 et 40 0/0. En plus, les lignites schisteuses contiennent du soufre dans la proportion du 4 au 7 0/0; ce qui est un très grand obstacle à leur distillation en vase clos. Les gaz qui sortiront de pareilles cornues demanderont, pour leur emploi industriel, un ensemble de dépurations incompatibles avec les procédés ordinaires de la métallurgie. Ainsi, pour nous résumer, le résidu charbonneux *actif* ne sera plus 33 0/0, mais cette quantité diminuée de toutes les matières terreuses, qui n'ont pu être entraînées dans la distillation, et qui rendront ce charbon sans aucune valeur commerciale. Un simple calcul montre, en effet, que ces éléments étrangers s'y trouveront mêlés dans la proportion du 50 au 60 0/0.

Les agglomérés que l'on se proposait de faire, car on a pensé à utiliser les plus petits déchets, ne pourront guère servir en métallurgie, car ils développent énormément de fumée, et, se désagrégeant sous l'action de la chaleur, avec une grande facilité, passent à travers les grilles sans avoir été brûlés.

Mais il y a encore un autre point de vue à la question, que les promoteurs de l'entreprise ont absolument passé sous silence. Il est clair que, pour obtenir des lignites, le maximum de rendement, le meilleur, est de leur faire subir la distillation en vase clos; mais cette distillation ne peut se faire avec fruit que sur *quelques espèces spéciales*, et dans des circonstances restreintes qui empêchent que le procédé puisse se généraliser. L'usine de Terni consume 100 000 tonnes de lignites par an, et elle en brûle directement la plus grande partie. Si elle devait les réduire en gaz, elle devrait mettre en activité près de 1000 cornues, soit 150 fours de 7 cornues chaque. Ce simple énoncé montre que le procédé est inapplicable sur une grande échelle. Il demanderait des dépenses de premier établissement, des frais de main-d'œuvre, et aurait à subir des pertes de calorique telles que, selon d'autres calculs où tous les frais ont été mis en ligne de compte, le gaz, produit dans ces conditions, arriverait à 0 fr. 15 le mètre cube. Le chauffage obtenu de cette manière en mettrait le prix à celui du charbon, mais payé, au lieu de 28 francs la tonne, 15 francs le quintal.

Du reste, en matière de calorique, il faut faire attention à ce principe que l'on oublie quelquefois. On peut, il est vrai, obtenir une meilleure utilisation du calorique et de la chaleur d'un combustible donné, et nos appareils thermiques n'utilisant guère que du 8 au 12 0/0 de la chaleur qu'ils reçoivent, on voit qu'il y a encore de la marge. Mais il est impossible, par un moyen quelconque, de faire produire aux éléments d'un combustible une somme de chaleur supérieure à celle qui résulte de l'ensemble de ces éléments. La Société des lignites semble avoir oublié ce principe, ce qui est impardonnable au point de vue scientifique, mais très habile au point de vue financier.

Dr ALBERT BATTANDIER.

L'INSECTE A CIRE DE LA CHINE (1)

Les récits des voyageurs ont mentionné, à diverses reprises, une cire non accompagnée de miel, que sécréterait, dans la Chine occidentale, un insecte étranger à l'ordre des Hyménoptères, à l'ordre des abeilles. Cette cire servirait, en Chine, à faire d'excellentes bougies. D'anciens ouvrages chinois mentionnaient également ce produit, dont l'existence restait cependant assez problématique pour les Européens, aucun d'eux n'ayant vu l'insecte sécréteur, ni la cire brute qu'il élabore. Il y a trois ans, le jardin royal de Kew envoyait en Chine un de ses naturalistes, M. Hosie, qui avait surtout pour mission l'élucidation de cette intéressante question. M. Hosie obtint sur les lieux tous les renseignements nécessaires, et confirma formellement l'existence, en Chine, d'un coléoptère sécréteur d'une cire, et dont l'exploitation occupe les bras de milliers et de milliers d'individus.

Cet insecte est un *Coccus*, le *Coccus Pe-La;* il est surtout exploité dans la région où se dresse le mont Omel, haut de 3600 mètres, et célèbre dans la mythologie bouddhiste, car c'est de son sommet, disent les Chinois, qu'on peut apprécier toute la gloire de Bouddha. La vallée de Chien-Chang, située à une altitude de 1 500 mètres, est le grand centre de production de l'insecte producteur de cire, qui y vit en grande abondance, sur un arbre de belle taille, croissant partout dans la vallée et connu des Chinois sous le nom d'arbre à insecte. D'après les échantillons reçus, les botanistes du jardin de Kew supposent que c'est le *Ligustrum lucidum*, un troëne. C'est une espèce aux larges feuilles ovales, opposées et persistantes, épaisses et luisantes, d'un vert sombre. En mai et juin, l'arbre se couvre de pani-

(1) *Revue des sciences naturelles appliquées.*

cules de fleurs blanches, auxquelles succèderont de petites baies de couleur pourpre très foncé.

En mars, époque à laquelle M. Hosie vit ces arbres, de nombreuses excroissances brunes, pisiformes, des sortes de galles se forment de tous côtés sur les branches et les rameaux. Les plus grosses contiennent, suivant leur état de développement, soit une masse pulpeuse, soit une multitude de petits êtres ressemblant à des grains de farine, et dont les évolutions se suivent facilement à l'œil nu.

Deux ou trois mois plus tard, ces colonies se sont développées et on a des insectes, des hémiptères bruns, munis de six jambes, et portant une paire d'antennes. Ce sont les producteurs de cire. Beaucoup des galles contiennent aussi soit un cocon, soit un insecte parfait d'un autre genre, du genre *Brachytarsus*, que les Chinois désignent sous le nom de « buffle », mais celui-là n'est pas un être utile, car il creuse des trous dans les galles et semble se nourrir de leur matière. Ce serait en réalité un parasite du *Coccus*.

L'exploitation de ces insectes ne se fait pas dans la vallée de Chien-Chang, qui est simplement leur centre de production. A 330 kilomètres, au Nord-Est de cette vallée, au-delà d'une région parsemée de collines, se trouve la ville de Chia-Ting, où s'effectue l'exploitation proprement dite, où on achève l'éducation des Coccus et où on procède à la récolte de la cire. Les galles recueillies dans la vallée de Chien-Chang sont enfermées dans du papier, de manière à en faire des paquets de 453 grammes; 60 de ces paquets, ou un peu plus de 27 kilogs, constituent la charge d'un porteur qui les transporte à dos, de la vallée à Chia-Ting. On affirme qu'il y a quelques années, cette industrie occupait 10 000 porteurs, à l'époque où on enlève les galles.

Ces porteurs ne voyagent que la nuit, afin que les insectes engourdis ne puissent s'échapper. Aux lieux d'étape, aux places de repos, on ouvre les charges dans des locaux frais; mais, malgré ces précautions, chaque charge de 27 kilogs subit, pendant ce long voyage, une perte de 30 grammes environ. Le kilog de galle rendu à Chia-Ting se paye 6 fr. 40 dans les années où elles sont abondantes. Quand l'année est mauvaise, elles valent le double, 12 fr. 80. Un kilog de ces galles fournit de 4 à 5 kilogs de cire.

La plaine entourant la ville de Chia-Ting est partagée en une infinité de parcelles formant échiquier par des haies s'entrecoupant, haies épaisses, hérissées de têtards de 1 mètre à 4 mètres de hauteur, ayant, à quelque distance, l'aspect des têtards de saules des prairies européennes.

Ces arbres qui doivent être des frênes, le *Fraxinus Chinensis*, portent des feuilles caduques, touffues, serrées, ovales, s'effilant en pointe et d'un vert tendre.

Les porteurs de galles arrivent vers le commencement de mai. Les propriétaires des haies de frênes procèdent alors à la transplantation des galles sur leurs arbres, 20 à 30 galles sont à cet effet enfermées dans une feuille d'arbre à suif, *Stillingia sebifera*, dont on rapproche les bords en y passant un brin de paille de riz qui sert à accrocher les paquets ainsi formés aux branches des frênes, nommés arbres à cire blanche par les Chinois. On perce ensuite quelques trous dans la feuille avec une aiguille à pointe mousse, afin que les *Coccus* puissent gagner les branches. Bientôt après, ils sortent en effet des galles, montent rapidement dans les menues branches, les ramilles, où ils restent 13 jours, puis redescendent sur les branches proprement dites, où ils prennent position, les femelles pour perpétuer l'espèce en sécrétant des galles où elles pondront leurs œufs, les mâles, pour y élaborer la matière connue sous le nom de cire blanche. Cette cire qu'ils déposent autour des rameaux et des menues branches ressemble à un dépôt de givre. Elle se répand rapidement sur toute la longueur de son support, et atteint, en trois mois, une épaisseur de 6 à 7 millimètres. Après cette période de cent jours environ, qui amène au commencement d'août, les branches sont coupées et on enlève à la main le plus possible de la cire qu'on fait fondre dans une marmite d'eau bouillante.

La cire liquéfiée, montant à la surface, est écumée, décantée et coulée dans des moules ronds. C'est la cire blanche du commerce.

Les branches et les ramilles, encore chargées de matière, sont brisées en morceaux et soumises au même traitement, on obtient une cire colorée de qualité moins estimée.

Les insectes qui étaient sur les branches se sont rassemblés au fond des vases de fusion, on les recueille dans un sac et on les soumet à un pressurage qui en enlève les dernières traces de cire. Les résidus, sorte de tourteaux restant dans le sac, sont donnés aux porcs.

La cire ainsi obtenue sert, en Chine, à revêtir l'extérieur des chandelles de suif et à donner une plus grande consistance aux graisses végétales ou animales, servant à la confection de ces chandelles.

On l'emploie également pour augmenter le brillant du papier, des étoffes de soie et de coton, et pour le polissage d'objets divers.

J. P.

Qu'est-ce qu'une pensée neuve, brillante, extraordinaire? Ce n'est point, comme le persuadent les ignorants, une pensée que personne n'a jamais eue, ni dû avoir; c'est au contraire une pensée qui a dû venir à tout le monde et que quelqu'un s'avise le premier d'exprimer.

BOILEAU-DESPRÉAUX.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 Septembre 1891

Présidence de M. Duchartre

La mission française du cap Horn. — M. Mascart, qui vient d'assister avec le Dr Hyades à une Conférence de la Commission polaire internationale, réunie à Munich, signale à l'Académie que la collection des Mémoires relatifs à la mission française du cap Horn a été l'objet, dans cette séance, d'une manifestation des plus flatteuses. Cette belle publication, qui comprend neuf volumes in-4°, est aujourd'hui terminée, grâce aux soins de M. Hyades, qui a dirigé l'impression des six derniers volumes. Les officiers de marine qui ont entrepris cette campagne méritent tous les éloges de l'Académie; ils ont ajouté un véritable monument scientifique aux célèbres voyages d'exploration qui font l'honneur de la marine française.

Le Kammé de Damas, truffe de l'Asie-Mineure. — M. Chatin a reçu, sur sa demande, par l'entremise de M. Clavery, directeur du commerce au ministère des affaires étrangères, des truffes authentiques de la région de Damas, envoyées de ce pays par notre consul, M. Guillois.

Les truffes blanches du désert, connues en Syrie sous le nom de Kammé, sont apportées à Damas par une tribu d'Arabes appelés *Steib* et vêtus exclusivement de peaux de gazelles.

De nombreuses observations permettent d'admettre que ces truffes, celles du désert comme celles des environs de Damas, ne paraissent au printemps qu'après un hiver pluvieux.

La saison des kammés ne dure que trois semaines, et encore n'en voit-on pas tous les ans. On n'en a pas vu un seul à Damas en 1888, 1889 et 1890. Généralement, ils apparaissent vers le milieu de mars et disparaissent à la mi-avril. Les Turcs appellent les kammés *Topruk montari*, ce qui veut dire mot à mot, *champignon de terre*, dénomination assez juste en fait; le goût des kammés rappelle beaucoup celui des champignons frais.

M. Chatin a étudié ces tubercules, et y a reconnu une espèce nouvelle à laquelle il propose de donner le nom de *Terfezia Claveryi*.

On peut se faire une idée de la grande surface de dispersion du *Terfezia Claveryi*, en considérant que cette espèce des environs de Damas est identique à un terfaz que vient d'envoyer le pharmacien Bou-Médian-ben-Hafiz, qui l'avait récolté dans le désert, à près de 400 kilomètres au sud de Biskra, sa résidence. Et ce n'est pas le seul terfaz d'Afrique qu'on retrouvera parmi les kammés d'Asie.

On peut se faire une idée de l'importance comme aliment du kammé de Damas, tant par sa grande aire de dispersion que par le rapport d'un ancien voyageur (Chabrée), assurant que sa consommation dans cette ville est de la charge de dix chameaux par jour durant la saison.

Un foyer de fils de platine demeurant incandescent au milieu de l'eau. — M. Paquelin présente à l'Académie un curieux foyer de platine composé d'une bande de toile de platine, enroulée sur elle-même, en forme de cylindre plein, et enchâssée dans une cupule de même métal à tige creuse. On commence par chasser dans ce foyer, sous faible pression, un mélange gazeux composé d'air et de vapeurs hydrocarbonées, en proportions convenables. On enflamme le mélange: la flamme ne tarde pas à disparaître, comme absorbée par le platine, et le foyer devient incandescent. L'incandescence est alors d'autant plus vive que le gaz est projeté sous plus grande pression. Sous la pression produite par la poire Richardson, ce foyer prend un éclat comparable à celui de la lumière électrique; il peut être plongé dans l'eau sans cesser d'être lumineux.

Sur la levure du vin. — M. Rommier a, naguère, signalé la possibilité de communiquer le bouquet d'un vin de qualité à un vin commun, en changeant la levure qui le fait fermenter.

Cette opération, restée jusque-là du domaine du laboratoire, vient d'entrer, par un simple hasard, dans la pratique vinicole.

M. H. de Meynot, qui possède un domaine à Saint-Émilion, dans le Bordelais, en a créé un autre dans la Dordogne avec des cépages du Médoc, greffés sur vignes américaines. Les vins récoltés dans ce dernier vignoble donnent des vins sans caractères différents des vins du pays.

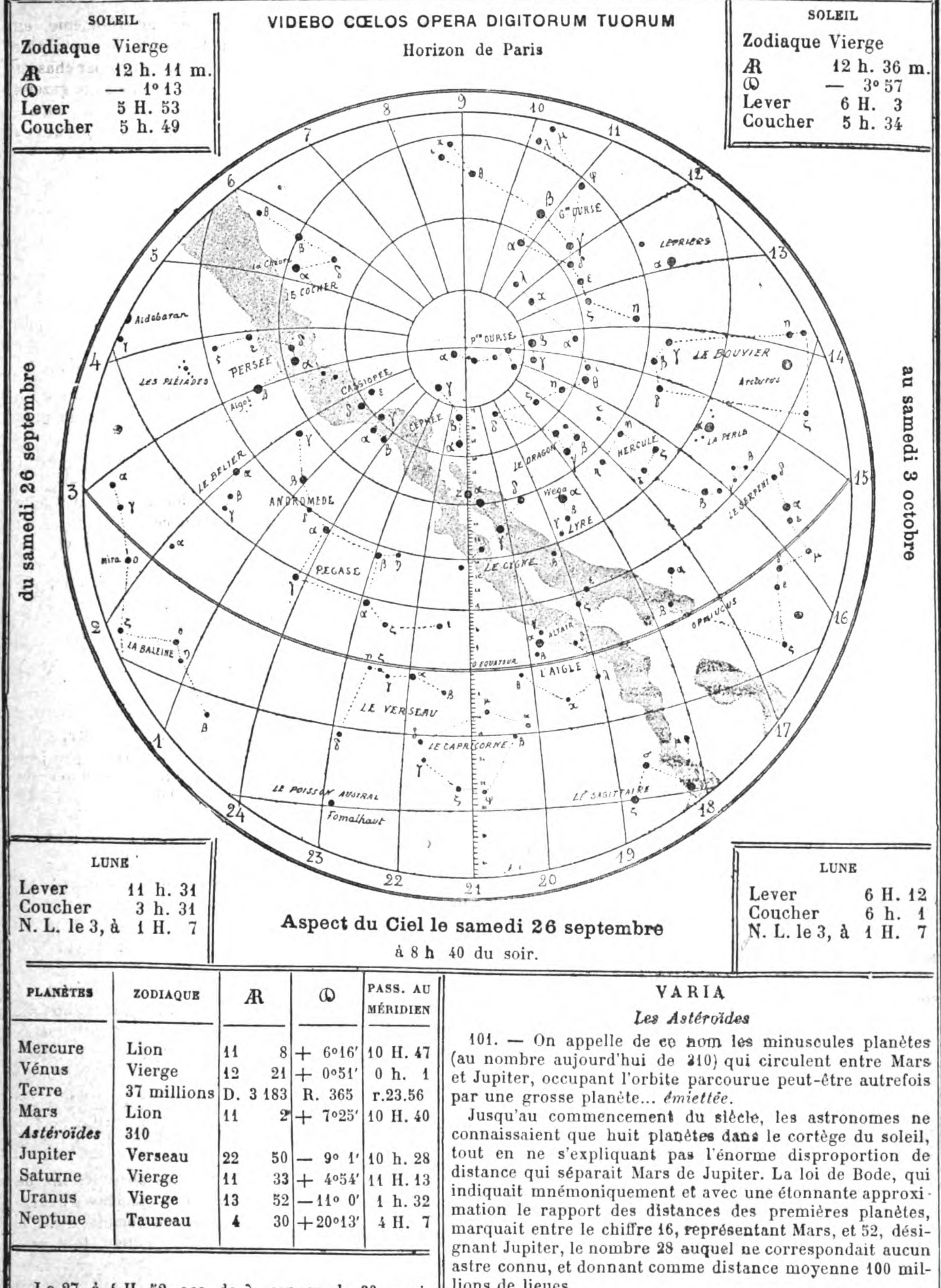
Lorsqu'il emporte ses raisins, sans les écraser, à Saint-Émilion, et qu'il les introduit dans une cuve de ce dernier grand cru nouvellement tirée, ou bien encore lorsqu'il amorce ses cuvées de la Dordogne avec du moût de Saint-Émilion, dans la proportion d'un quarantième, il obtient un vin ayant absolument le bouquet de Saint-Émilion et un ensemble de qualités extraordinaires.

Les vignes, transplantées dans d'autres régions, ont souvent montré que les raisins ne se chargent pas pendant leur maturation des levures de leur pays d'origine, mais bien de celles indigènes dans leur nouvel habitat. M. Rommier croit qu'il y a lieu, dans ce cas, d'aider la nature. Pour s'assurer que la chose est possible, il a demandé à M. de Meynot de répandre, vers la fin de ses vendanges, çà et là, aux pieds des souches de ses vignes, de la lie fraîche de Saint-Émilion, dans l'espoir que les levures de vin, contenues dans cette lie, émettront des spores avant l'hiver, et qu'elles réapparaîtront l'an prochain lors de la maturation des raisins.

M. Faye lit une note sur les discussions récentes au sujet des cyclones; il termine par la citation suivante qui nous paraît résumer admirablement sa pensée: « Nous sommes redevables aux observatoires de montagne, érigés dans ces derniers temps, d'être désormais affranchis du préjugé d'après lequel la température, dans les cyclones, devait être la condition première de ces phénomènes. »

M. Mouchez présente le tableau des observations de la comète Wolf (1884 III), faites par M. Cadet à l'observatoire de Lyon. Le 7 septembre, la comète avait le même éclat qu'une étoile de 12e,5 grandeur, tout près de laquelle elle passait. La nébulosité diffuse qui l'entoure est un peu allongée dans le sens du mouvement diurne. — Sur le déterminisme de la sexualité chez l'*Hydatina senta*. Note de M. Maupas.

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR



VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

du samedi 26 septembre — **au samedi 3 octobre**

SOLEIL

Zodiaque	Vierge
Æ	12 h. 11 m.
ⴃ	— 1° 13
Lever	5 H. 53
Coucher	5 h. 49

SOLEIL

Zodiaque	Vierge
Æ	12 h. 36 m.
ⴃ	— 3° 57
Lever	6 H. 3
Coucher	5 h. 34

LUNE

Lever	11 h. 31
Coucher	3 h. 31
N. L. le 3, à	1 H. 7

LUNE

Lever	6 H. 12
Coucher	6 h. 1
N. L. le 3, à	1 H. 7

Aspect du Ciel le samedi 26 septembre

à 8 h 40 du soir.

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	ⴃ	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Lion	11 8	+ 6°16'	10 H. 47
Vénus	Vierge	12 21	+ 0°51'	0 h. 1
Terre	37 millions	D. 3 183	R. 365	r.23.56
Mars	Lion	11 2	+ 7°25'	10 H. 40
Astéroïdes	310			
Jupiter	Verseau	22 50	— 9° 1'	10 h. 28
Saturne	Vierge	11 33	+ 4°54'	11 H. 13
Uranus	Vierge	13 52	—11° 0'	1 h. 32
Neptune	Taureau	4 30	+20°13'	4 H. 7

Le 27, à 4 H. 52, occ. de λ, cancer; le 30, conj. de la Lune avec Mars.

— Vénus, redevenue *Vesper* ou étoile du soir, suit de 11 minutes le coucher du soleil, avec une déclinaison de 23' en moins.

VARIA

Les Astéroïdes

101. — On appelle de ce nom les minuscules planètes (au nombre aujourd'hui de 310) qui circulent entre Mars et Jupiter, occupant l'orbite parcourue peut-être autrefois par une grosse planète... *émiettée*.

Jusqu'au commencement du siècle, les astronomes ne connaissaient que huit planètes dans le cortège du soleil, tout en ne s'expliquant pas l'énorme disproportion de distance qui séparait Mars de Jupiter. La loi de Bode, qui indiquait mnémoniquement et avec une étonnante approximation le rapport des distances des premières planètes, marquait entre le chiffre 16, représentant Mars, et 52, désignant Jupiter, le nombre 28 auquel ne correspondait aucun astre connu, et donnant comme distance moyenne 100 millions de lieues.

Les amateurs cherchaient donc à peupler ce vide, et à découvrir *le* ou *les* planètes gravitant dans cette orbite. Un religieux Théatin, Piazzi, directeur de l'observatoire pontifical de Palerme, trouva la solution du problème, le 1er janvier 1801, par la découverte de la petite planète Cérès.

(A suivre.)

PETIT FORMULAIRE

Les pommes employées comme fourrage pour les vaches laitières. — Dans les fermes d'Amérique, où l'on produit beaucoup de fruits, on fourrageait les vaches depuis longtemps avec des pommes crues et des pommes cuites, mélangées. Les animaux par cet affouragement sont préservés des maladies et surtout des épidémies, et donnent, paraît-il, un excellent lait. L'excellent effet de la pomme sur l'organisme humain est connu depuis longtemps, il semble qu'il devrait en être de même pour les bêtes.

Naturellement, il ne faudrait pas donner aux vaches des pommes toutes seules, mais avec du foin, de la farine, des grains, etc. Les pommes produisent un lait abondant, mais aqueux, c'est pourquoi il faudrait compléter cet affouragement par des albuminoïdes, par une nourriture riche en matière grasse et carbonée pour produire un lait riche et gras. Les pommes peuvent être considérées comme un fourrage supplémentaire; les pommes cuites mélangées avec du trèfle constituent un stimulant pour la production du lait. Une poignée de farine de chanvre et de fève produit un lait riche et un excellent beurre. Il va de soi que si les vaches n'ont pas l'habitude d'être affouragées de cette manière, il faut y aller prudemment, car les fruits acides, consommés en trop grande quantité, occasionnent des coliques, il vaudrait mieux commencer avec quelques pommes douces, mélangées de farine et de grains concassés. En général, les vaches mangent bien les pommes, elles aiment mieux les pommes douces que les aigres, c'est à l'agriculteur à voir ce qui convient à ses bêtes. *Ed. d'Abzac.*

Fabrication du papier de verre et d'émeri. — On pile du verre dans un mortier et on le tamise; le résidu est de nouveau pilé et passé au tamis. On fait fondre une partie de colle forte dans 4 parties d'eau; quand la colle est fondue, on la passe bien chaude, avec une brosse, sur du papier qu'on recouvre aussitôt avec la poudre de verre. On laisse sécher et, lorsque le papier est bien sec, on le brosse à sec pour enlever la poudre qui n'est pas attachée.

Pour fabriquer le papier d'émeri, on agit à peu près de même. On prend de l'émeri fin qu'on mêle avec du vernis d'huile de lin, jusqu'à ce qu'il forme une pâte légère. Cette pâte est passée sur des feuilles de papier qu'on laisse sécher; si les feuilles ne sont pas assez couvertes, on leur donne une deuxième couche.

Ciment pour le fer. — Le mélange suivant a été employé avec le plus grand succès pour cimenter des barrières de fer, des grilles de fournaux, et dans des conditions à résister aux coups du marteau de forge.

Ce mélange se compose de parties égales de soufre et de céruse, avec environ un sixième de borax. Le tout, en poudre très fine et mélangé intimement, est humecté au moment de l'emploi avec de l'acide sulfurique concentré; on met alors une couche mince entre les morceaux de fer à souder que l'on presse ensuite fortement. Au bout de quelques jours, toute trace de ciment aura disparu et l'ouvrage, parfaitement solide, n'aura aucune apparence de soudure.

Bâches imperméables. — A la demande de l'un de nos lecteurs, nous rappelons le procédé à employer pour rendre les toiles, bâches, tentes, etc., imperméables.

Passer deux fois la toile à traiter dans un bain d'eau chaude, où l'on a dissout du savon vert; la tremper ensuite dans un bain de sulfate de cuivre à 3 0/0.

Les toiles ainsi traitées ont une plus longue durée que celles qui ne le sont pas.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

5e Excursion

De Paris aux châteaux de la Loire par trains rapides et à prix réduits.

Visite de Blois et de Chambord.

Départ de Paris (gare d'Orléans) le dimanche matin 27 septembre, retour à Paris le même jour.

D'accord avec la Société des voyages économiques, la Compagnie fera émettre, du 15 au 25 septembre inclus, de billets d'excursion comprenant:

1° Le transport en chemin de fer;
2° Les repas (vin compris);
3° Le transport en omnibus et en voitures;
4° Les entrées dans les monuments;
5° Les soins des guides-conducteurs;

Par les soins et sous la responsabilité de la Société des voyages économiques.

Prix de l'excursion complète: 1re classe: 29 fr. 50, 2e classe: 25 fr. 25.

Le nombre de places est limité.

Les billets sont délivrés:

1° A la gare de Paris (quai d'Austerlitz); 8, rue de Londres; 7, rue Paul-Lelong; 5, rue Gaillon; 30, rue Notre-Dame-de-Nazareth; 6, place Saint-Sulpice; 6, rue Française; 7, place de la Madeleine; 21 bis, rue de Paradis; 34, boulevard de Sébastopol; 63, rue des Archives; 18, rue Jean-Jacques-Rousseau.

2° Aux bureaux de vente de la Société des voyages économiques, 10, rue Auber, et 17, rue du Faubourg-Montmartre, à Paris.

Avis. — Les voyageurs n'auront pas droit à la franchise des bagages.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Répartition des orages sur le globe. — L'endroit du globe où le tonnerre gronde le plus souvent semble être Java, où l'on compte 97 jours plus ou moins orageux par année. Après Java vient Sumatra, avec 86 jours; puis l'Hindoustan, avec 56; Bornéo, avec 54; la Côte-d'Or, avec 52; et Rio-de-Janeiro, avec 51. En Europe, c'est l'Italie qui occupe la première place, avec 38 jours d'orage; l'Autriche en a 23; le grand-duché de Bade, le Wurtemberg et la Hongrie, 22; la Silésie, la Bavière et la Belgique, 21; la Hollande, la Saxe et le Brandebourg, 17 ou 18; la France et le sud de la Russie, 16; la Grande-Bretagne et la Suisse, 7; la Norwège, 4; le Caire, 3. Dans le Turkestan oriental et dans les régions polaires, les phénomènes orageux sont extrêmement rares. La limite septentrionale de la zone où l'on entend le tonnerre passe par le cap Ogle, l'Islande, Novaja-Semlya (Nouvelle-Zemble) et la côte de la mer de Sibérie. Au delà, jamais l'éclair ne sillonne les nues.

BIOLOGIE

La perception des couleurs. — Dans une lecture à l'Institut Franklin, à Philadelphie, le Dr Webster Fox établit que les races encore sauvages possèdent la faculté de la perception des couleurs à un plus haut degré que les races civilisées.

Cette constatation résulte de l'examen auquel il a soumis 250 enfants indiens. Sur 100 enfants blancs, aux États-Unis, on en trouve au moins 5 atteints de daltonisme; les enfants indiens examinés n'ont pas présenté un seul cas.

Il y a quelques années un examen du même genre, portant sur 250 autres enfants indiens, lui a fait découvrir deux cas, proportion bien faible comparée à celle que l'on trouve chez les enfants de race blanche. Les filles indiennes n'ont présenté aucun cas; le fait n'est pas étonnant, puisque même parmi les blancs, les filles ne donnent que 2 pour mille d'enfants atteintes de cette infirmité. Les femmes qui ont le sens olfactif moins développé que l'homme ont donc, en compensation, une supériorité marquée du côté du sens de la vue.

Le sens de l'orientation chez le renard. — Les renards possèdent à un haut degré le sens de l'orientation. La *Nature* anglaise cite un fait qui en donne une nouvelle démonstration : il s'agit d'un renard pris dans le Yorkshire et transporté dans le Lancashire, pour être livré aux chasseurs; non seulement l'animal a dépisté les meutes lancées à sa poursuite, mais il a regagné son terrier éloigné de plus de 112 kilomètres, et cela non pas une seule fois mais bien trois fois successivement. Ce renard, marqué à l'oreille par celui qui l'avait pris, était parfaitement reconnaissable.

L'humeur des autruches. — L'élevage des autruches, cette industrie si prospère aujourd'hui en quelques colonies, n'est pas sans présenter quelquefois des dangers tout aussi considérables que ceux de l'élevage des bêtes à cornes en liberté; M. James Andrew, dans une note présentée à la Société Royale de Tasmanie, nous apprend qu'à l'époque de la reproduction, le mâle de l'autruche devient un animal terrible, d'une susceptibilité farouche, toujours prêt à attaquer, et que l'on ne doit approcher qu'avec les plus grandes précautions. A ce moment, il ne souffre la présence d'aucun visiteur, et s'oppose violemment à l'envahissement des terrains qu'il regarde comme son domaine.

C'est à coups de pied qu'il attaque alors les hommes ou les animaux qui l'approchent.

Il balance une patte d'avant en arrière jusqu'à ce que son pied, armé d'une griffe formidable, s'élève assez haut; alors il le fait retomber sur sa victime, avec une force terrible, capable de lui rompre les membres s'il l'atteint avec le plat du pied, et de lui causer des blessures encore plus graves s'il l'atteint avec les doigts armés d'ongles puissants.

On a vu des hommes tués net, d'un seul coup de cette arme redoutable, et M. Andrew cite le fait d'un cheval dont l'arrière train fut rompu par un de ces coups de pied, destiné au cavalier qui le montait.

Un homme attaqué par un de ces animaux furieux chercherait inutilement son salut dans la fuite; en un instant, l'oiseau l'aurait atteint, et on sait ce qui en résulterait. On n'a d'autres ressources que de se laisser tomber étendu sur le sol, et d'y rester en se soumettant, avec toute la résignation possible, aux coups inévitables et cruels qui seront répétés certainement, à intervalles rapprochés, jusqu'au moment où une occasion se présentera de s'échapper, ou jusqu'à celui où un mouvement de l'autruche permettra de lui saisir la tête; en la tenant alors fortement, et inclinée vers le sol, on empêchera l'animal de poursuivre son œuvre meurtrière. On n'est pas sauvé cependant dans ce cas. M. Andrew a vu, dans ces circonstances, une autruche calculer assez bien son effort pour s'appliquer à elle-même, sur la tête, un coup si violent, qu'elle s'est brisé le crâne.

AGRICULTURE

Les rats du Lincolnshire. — Les rats qui, depuis dix-huit mois, ravageaient les granges et les meules des cultivateurs du Lincolnshire, ont à peu près disparu, après avoir causé, paraît-il, d'énormes ravages. Il y a quelques années, l'accroissement des rats était contre-balancé par leurs ennemis naturels, les carnassiers vermiformes, fouines et belettes, auxquels s'adjoignaient les hiboux, les effraies, les chouettes, etc.; mais ces oiseaux nocturnes seraient pourchassés de tous côtés, et on se livre depuis un certain temps à une exportation fort active de ces carnassiers vers les colonies, principalement l'Australie et la Nouvelle-Zélande, pour y détruire les lapins, de sorte que les rats, débarrassés de leurs adversaires, avaient pu croître et se multiplier.

Les chasseurs de rats possesseurs de 12 à 16 furets ont seuls profité de cette calamité, et l'on voyait souvent des luttes homériques, les rats se défendant bravement contre les furets et en tuaient parfois quelques-uns. Dans une meule de blé, on aurait détruit 368 rats en une seule fois.

Ce n'est pas seulement dans le Lincolnshire que certains spécialistes capturent divers petits carnassiers pour les expédier aux colonies; les journaux anglais citaient récemment un individu d'Elhans, comté de Kent, qui expédie, à raison de 9 à 10 francs la pièce, de nombreuses belettes en Australie.

Une batteuse de faux, « la Française ». — Un jeune constructeur de Saint-Symphorien de Lay (Loire), dont nous avons eu déjà occasion de signaler les inventions, M. Chevenier, a imaginé une batteuse de faux dans laquelle l'œuvre s'opère presque automatiquement, ce qui met cette opération, assez délicate d'ailleurs, à la portée des gens les moins exercés.

On sait que pour obtenir l'enchaplage des faux, on bat le tranchant de la lame sur une petite enclume. Celle-ci est large et on frappe avec la pointe du marteau, c'est le battage à la française; d'autres fois, l'enclume présente une tête très étroite et on bat avec le plat du marteau, c'est le battage à l'anglaise.

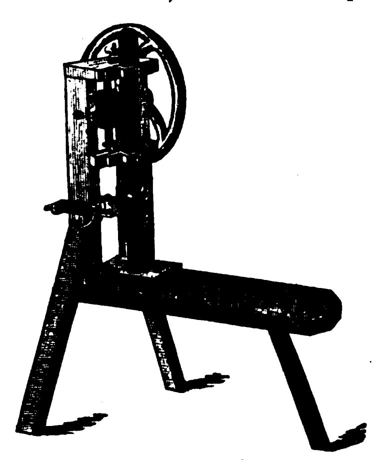
Sans nous prononcer sur la valeur des procédés, nous remarquerons cependant que cette hésitation entre deux moyens indique quelque défaut. Celui-ci réside dans la difficulté d'un battage régulier, absolument nécessaire et à la conservation du dard, et à la valeur du résultat obtenu.

Pour arriver à ce double desideratum, on a inventé les batteuses mécaniques, et c'est un appareil de cette famille que M. Chevenier a perfectionné.

Tout le système est monté sur un petit banc, qui porte l'enclume et un marteau mobile dont la descente est sollicitée par des ressorts.

L'ouvrier assis sur le bâtis fait tourner de la main droite un volant qui par des cames agit sur le marteau; en même temps, de la main gauche, il fait avancer progressivement la faux en la maintenant appuyée contre des galets qui lui servent de guides.

Le battage s'opère en traçant d'abord un sillon, à 3 ou 4 millimètres du fil; cela fait, on recule un peu le galet régulateur au moyen d'un écrou, et on trace un deuxième sillon plus rapproché du fil; on continue jusqu'à ce qu'on ait obtenu un battage parfait: ordinairement, 4 ou 5 passes suffisent. Pour les deux dernières, comme il faut que le coup



La « Française »

soit moins fort, on diminue la puissance du marteau en desserrant l'écrou à oreilles qui comprime les ressorts.

Prévenons un reproche que les praticiens adressent à toutes les batteuses mécaniques, celui d'être moins portatives que l'ancienne enclume avec son marteau. Le battage d'une faux, quand il est bien fait, n'a pas besoin d'être si souvent renouvelé; la pierre suffit à entretenir la régularité du fil. Or la batteuse employée le matin à la ferme donnera en un instant ce battage régulier auquel les plus habiles n'arrivent qu'après un travail lent et demandant toute leur attention.

ÉLECTRICITÉ

Le téléphone de Paris à Londres. — *L'électricité* rend compte d'une communication faite à Cardiff, par M. Preece, le savant ingénieur du Post-office de l'Angleterre et qui a eu pour objet le téléphone de Paris à Londres. Nous relevons quelques détails intéressants :

La foudre n'est jamais tombée sur la ligne que les paratonnerres protègent d'une façon très efficace; l'histoire de l'employé de la Bourse de Paris, foudroyé pendant un service, n'est donc pas exacte; elle a du vrai cependant et voici pourquoi : la ligne n'a pu être protégée contre le bruit de ces décharges. Quelquefois ce bruit atteint les proportions et la soudaineté d'un coup de pistolet qu'on tirerait dans l'oreille. On comprend que les individus qui se tiennent au téléphone, lorsqu'un accident de ce

genre arrive, se livrent à de violents soubresauts, jusqu'à rouler par terre.

Est-il surprenant qu'on les ait crus foudroyés et qu'eux-mêmes aient quelquefois cru l'être?

La faculté de transmission de la parole est si grande que M. Preece a pu se livrer à des expériences extraordinairement instructives et curieuses. A l'aide du téléphone de Paris-Londres, on est parvenu à dicter 150 mots par minute, ce qui pour trois minutes donne 450 mots. La séance coûtait 10 francs, le mot peut ne revenir qu'à 2 centimes 1/4, c'est-à-dire un peu au-dessous du tarif de faveur dont jouissent les télégrammes de presse pour la correspondance internationale.

Nous constatons en passant que le scribe, qui libelle une moyenne de 150 mots par minute, peut passer pour maître en son art.

Ce calcul statistique a permis d'en faire un autre plus intéressant encore. D'après les résultats de sa longue expérience en matière télégraphique, M. Preece est parvenu à constater que dans le système de transmission le plus rapide, on ne peut transmettre sur une seule ligne que 80 courants par seconde. On sait que les courants téléphoniques sont beaucoup plus agiles. Mais on ne sait cela que d'une façon vague.

De l'expérience des 450 mots, M. Preece croit pouvoir conclure que le temps de l'émission d'un courant téléphonique ne doit pas depasser 3/10000 de seconde, c'est-à-dire que l'on peut en émettre non pas seulement 80 mais plus de 3300 en une seconde, c'est-à-dire 40 à 50 fois plus.

Annonces électriques. — Une Compagnie d'annonces, bien connue en Angleterre, a proposé au conseil municipal d'Ashton de placer des annonces sur ses becs électriques moyennant une rétribution. Mais, partagés entre le désir de diminuer les charges municipales et la crainte d'adopter une résolution contraire à leur dignité civique, les conseillers sont dans un sérieux embarras.

Des annonciers de Chicago ont montré plus de hardiesse et d'esprit d'invention. Comme on avait interdit de peindre des annonces sous les parois d'un tunnel récemment blanchi à la chaux, ils ont imaginé de placer des annonces peintes sur verre de chaque côté des lampes à arc, illuminant le tunnel.

Il en est résulté des projections analogues à celles de la lanterne magique et qui produisent le même effet que les peintures murales prohibées.

(*Électricité.*)

CHIMIE

De l'incertitude des méthodes d'analyse des produits des sécrétions animales. — A propos d'un procès en falsification de beurre, qui s'est déroulé devant le tribunal correctionnel de Lille, nous avons fait connaître, il y a quelque temps, les étonnantes variations des analyses des experts, commis par les parties. Constatons aujourd'hui que ces divergences ne sont particulières ni à notre pays, ni au beurre seul.

Il nous revient en effet d'Irlande, qu'une femme a été condamnée récemment à l'amende pour avoir vendu du lait contenant, d'après l'analyse de Sir Charles Cameron, 40 0/0 d'eau frauduleusement ajoutée.

Un autre échantillon du même lait fut envoyé à Somerset-House, où l'on trouva une dose d'eau inférieure à 4 0/0.

Enfin, le professeur Tichborne, qui reçut également un échantillon du lait incriminé, l'a trouvé pur et de qualité supérieure à la moyenne. Qui a raison ?

Les juges doivent être bien embarrassés devant des expertises aussi agréablement variées.

Faut-il accuser de ces divergences les méthodes d'analyse employées (l'habileté des chimistes étant mise hors de cause), ou bien ne sont-elles pas imputables aux différences de composition des liquides produits par les sécrétions organiques animales, sur lesquels tant de facteurs variables (alimentation, circonstances climatériques, régime d'entretien, etc.), viennent exercer leur action? Nous inclinerions volontiers pour cette dernière hypothèse, car les méthodes d'analyse, qui peuvent être exactes pour des produits d'une provenance, n'ont pas le caractère d'application générale qu'on semble exiger d'elles.

A. Meyer.

Extraction du chlorure de potassium de l'eau de mer. — La découverte des gisements de carnallite en Allemagne, aux environs de Stassfurt, a porté un coup mortel à une industrie bien française par ses origines, celle de l'extraction du chlorure de potassium de l'eau de mer.

On est depuis trop porté à croire en France qu'il faut renoncer à lutter pour les sels de potasse avec nos voisins si favorisés; cependant, en serrant de plus près la question, on reconnaît qu'il est possible d'obtenir du chlorure de potassium à un prix de revient inférieur à celui de Stassfurt, où ce prix ne fera d'ailleurs qu'augmenter avec les progrès de l'extraction.

L'expérience faite en grand, depuis environ 25 ans, aux salines Giraud (Bouches-du-Rhône) montre qu'il n'y a là rien de chimérique.

M. Lambert a fait récemment sur cette question, à la Société industrielle du Nord de la France, une communication d'un haut intérêt, très propre à inspirer confiance dans l'avenir de cette industrie en France.

M. Balard et, après lui, MM. Merle, Péchiney, et nombre de chimistes distingués, se sont ingéniés successivement, à trouver le moyen d'utiliser les eaux de mer pour en extraire de la carnallite artificielle (chlorure double de potassium et de sodium), malheureusement les tentatives industrielles faites dans ce sens ont avorté.

On croyait généralement, surtout M. Balard, que le mieux serait de continuer la concentration naturelle sur des partènements, mais la pratique n'a pas sanctionné ces prévisions et les études faites aux salines de Giraud, sous la direction de M. Merle d'abord, et plus tard de M. Péchiney, ont montré que le traitement par concentration artificielle était plus économique.

Toutefois, la grande extension prise par l'industrie des sels de potasse à Stassfurt, depuis 1860 environ, a limité à La Camargue l'application des procédés, dont M. Balard a eu le mérite de poser les bases.

Le procédé appliqué à Giraud consiste dans une concentration au four, suivie d'une série de décantations et de lavages.

La conduite des opérations est assez délicate et nécessite une surveillance constante au laboratoire.

Après avoir passé rapidement en revue les diverses opérations, M. Lambert conclut que le procédé salinier est plus économique que l'extraction à Stassfurt, bien qu'on extraie guère que 75 pour 100 du chlorure de potassium, contenu dans l'eau de mer; on pourrait, sans augmentation de dépenses, arriver aisément à un rendement de 90 pour 100.

Dans son ouvrage sur « l'industrie des sels de potasse », M. Pfeiffer, l'ancien directeur des mines de Stassfurt, fixe à 12, 13 francs les 100 kilos le prix de revient du chlorure de potassium. M. Lambert estime que, avec le rendement actuel, le prix de vente à Giraud peut être inférieur de 1 fr. 50 à 2 fr., à celui de Stassfurt.

On comprend tout l'intérêt qui s'attache au perfectionnement de cette industrie en France, en présence de la redoutable concurrence qui nous est faite par les sels de Stassfurt. MEYER.

VARIA

Conservation du bois. — A la suite d'études prolongées, sur les différents traitements chimiques du bois, ayant pour objet leur conservation, un ingénieur de Chicago, M. Chanute, a établi que si les différents procédés employés jusqu'à présent ont l'effet bien constaté de prolonger la durée du bois, aucun n'est aussi efficace que le procédé Wellhouse au zinc et au tannin.

Des traverses de bois tendre, préparées à Saint-Louis, en 1881 et 1882, et employées sur diverses lignes de chemin de fer, sont, après neuf ou dix ans, dans un état complet de conservation.

Des traverses, non préparées, avaient été mises à côté des autres, comme témoins; elles ont dû être enlevées, il y a plusieurs années, parce qu'elles tombaient entièrement en ruines, tandis que celles soumises au procédé sont encore en assez bon état pour promettre de bons services, pendant dix ou quinze ans, et peut-être plus.

M. Chanute constate, en plus, que les bois préparés par ce procédé, non seulement se conservent très longtemps, mais acquièrent en outre une solidité remarquable; les bois tendres soumis au traitement deviennent plus durs que le chêne.

La solution d'alun. — On admettait jusqu'ici sans conteste qu'une solution d'alun a la propriété d'arrêter dans une large proportion les radiations obscures de la chaleur; on sait que le procédé est utilisé journellement dans les expériences où l'action des rayons lumineux est en jeu.

M. Harry Napier Draper se demande si cette pratique est basée sur un fait bien reconnu, ou si elle n'aurait pas pour origine cette supposition, que l'alun solide, interceptant les rayons calorifiques dans une proportion supérieure à celle des autres corps d'un usage courant, sa solution doit être plus efficace en pareille matière que tout autre liquide. Par le fait, les tables de Melloni, citées par Tyndhall et par Ganot, établissent que la solution d'alun laisse passer 12 0/0 de rayons calorifiques, tandis que l'eau distillée n'est traversée que par 11 0/0 de ces mêmes rayons. M. Draper se demande avec raison pourquoi, s'il en est ainsi, on n'use pas tout simplement de l'eau distillée.

CORRESPONDANCE

Demande

D'après une observation du professeur Marangoni, la découverte de M. Lipmann ne serait qu'un vulgaire plagiat du procédé de Daguerre.

A l'appui de son dire, il fait remarquer que, dans les bonnes daguerréotypies, on voit par réflexion la couleur rose du visage, le carmin des lèvres, le bleu des yeux, le blond ou le châtain des cheveux, enfin jusqu'aux diverses nuances des vêtements. Le seul mérite de M. Lipmann serait d'avoir supprimé le reflet métallique du fond noir.

Il me semble à priori qu'il y a un peu de jalousie dans cette observation, mais peut-être contiendrait-elle un fonds de vérité. Je n'ai malheureusement pas en ma possession un de ces vieux daguerréotypes, mais j'espère qu'un des lecteurs du *Cosmos* sera plus heureux et pourra communiquer le résultat de ses observations.

Je vous serais reconnaissant de me faire part du résultat.

Dr ALBERT BATTANDIER.

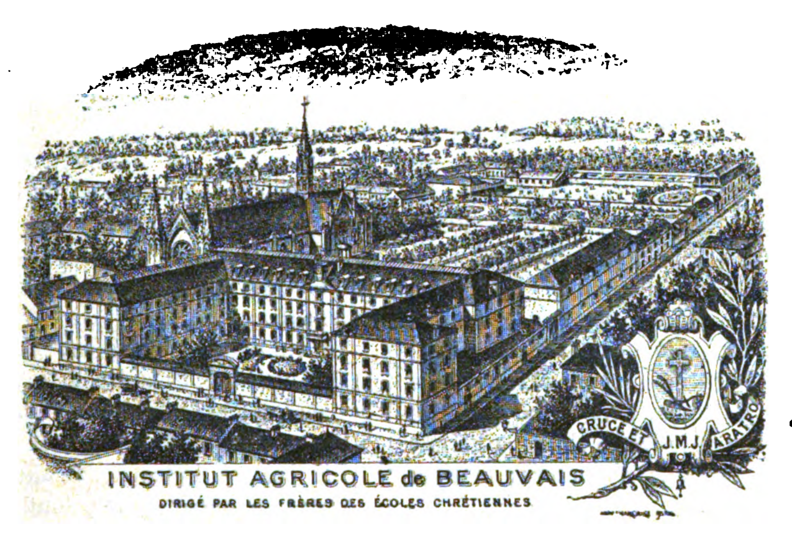
Pluviométrie

Je lis dans le *Cosmos* du 15 août, page 35, vers la fin de l'article *Le service météorologique aux États-Unis:* « Ce n'est un secret pour personne que les observations faites en France, par exemple par les écoles normales primaires, laissent énormément à

désirer, et ne peuvent inspirer aucune confiance. » A l'appui de ce dire, permettez-moi de citer le fait suivant : fort étonné de lire dans les relevés publiés par notre Commission météorologique départementale qu'il pleuvait moins sur un haut plateau vers 800 mètres d'altitude que dans la plaine vers 240 mètres, j'ai profité d'une excursion pour aller voir le pluviomètre placé sur ce plateau; j'ai trouvé un pluviomètre de Rousseau, auquel il ne manquait que le cercle délimitant la surface sur laquelle on recueille la pluie, et le fond du récipient; j'ai questionné l'ouvrier chargé des observations; il m'a expliqué que, quand il voyait venir la pluie, il mettait son pluviomètre dans une de ses marmites qui servait de récipient.

Il n'est pas douteux pour moi, d'après les données que j'ai sur le régime des pluies dans nos environs, qu'avec de semblables méthodes d'observation, presque la moitié des pluies doit échapper à cet observateur. X.

L'INSTITUT AGRICOLE DE BEAUVAIS



INSTITUT AGRICOLE de BEAUVAIS
DIRIGÉ PAR LES FRÈRES DES ÉCOLES CHRÉTIENNES

L'enseignement supérieur de l'agriculture en France comprend quatre écoles dépendant de l'État : Grignon, Montpellier, Grandjouan, l'Institut agronomique de Paris, et un établissement libre, dû à l'initiative privée : l'Institut agricole de Beauvais. Nous sommes persuadés que les lecteurs du *Cosmos* nous sauront gré d'appeler leur attention sur cet établissement, que le regretté ministre de l'agriculture du Canada, Mgr Labelle, appelait récemment « la première école d'agriculture de France. »

L'Institut agricole de Beauvais a été fondé en 1855 par le frère Menée avec le concours de M. Louis Gossin, professeur départemental d'agriculture, M. Randouin-Berthier, préfet de l'Oise, Mgr Gignoux, MM. de Tocqueville, B^n de Corberon, de Plancy et Lemaire, membres du Conseil général. Aidés par le gouvernement, ces hommes de cœur réussirent à vaincre les difficultés d'une telle création; et, en 1856, l'établissement était reconnu d'utilité publique. D'après le décret, une délégation du préfet assistait aux examens et contresignait les diplômes, leur donnant ainsi l'estampille officielle. Une subvention fut accordée; mais avec les changements politiques peu favorables à une œuvre dirigée par des Frères, cette subvention fut peu à peu réduite, « l'école étant suffisamment prospère pour voler de ses propres ailes », disaient les lettres du ministère. La rupture définitive avec l'État eut lieu en août 1882; le préfet d'alors, M. de Selves, ayant, au mépris de la justice et du bon sens, refusé d'apposer le cachet préfectoral sur les diplômes que son secrétaire de préfecture délégué aux examens avait signés. Depuis lors, la Société des Agriculteurs de France s'est substituée à l'État; et chaque année une délégation de ses membres préside aux examens et décerne les brevets, diplômes et prix de stage. Les études durent 3 ans et ont comme sanction :

1° Le brevet de capacité agricole, correspondant au titre d'ingénieur agronome, délivré aux élèves de 3e année qui obtiennent aux examens plus des deux tiers du maximum total des points;

2° Le diplôme du deuxième degré, qui ne peut être obtenu que par les élèves déjà munis du

brevet. Les candidats à ce titre doivent passer un nouvel examen plus difficile, rédiger et discuter une thèse agricole comprenant des annexes sur la zootechnie, le génie rural, l'horticulture, le droit, etc., et faire une leçon sur un sujet fixé par les examinateurs.

L'examen porte sur : l'agriculture et l'économie rurale, la zootechnie, le droit rural, les mathématiques appliquées, la comptabilité, la zoologie générale, les sciences naturelles, botanique, géologie, physique, chimie générale et analyses chimiques appliquées à l'agriculture, le dessin linéaire et l'architecture rurale, les éléments de mécanique, l'arboriculture et l'horticulture, la littérature et la composition française, l'instruction morale et religieuse et les travaux pratiques de l'agriculture.

Les nombreux cours, nécessités par un tel programme, sont professés par des Frères et des laïques, sous la direction du frère Eugène-Marie, l'agronome éminent dont tous les agriculteurs connaissent le nom et apprécient les conseils. Un des cours les plus utiles, l'économie rurale, est fait avec beaucoup de talent par le frère Antonis, chef de division ; un géologue passionné, auteur de magistrales études sur la géologie agronomique du département, le frère Alfrid-Félix, professe les sciences naturelles; le frère Almir, la chimie agricole; le frère Adelin, l'apiculture; le frère Bellot, le dessin, etc...

Parmi les professeurs laïques : M. Charles Gossin, digne fils de l'un des fondateurs de l'Institut, professe l'agriculture et le droit; M. Dubos, la zootechnie et l'art vétérinaire; le comte de Salis, le génie rural; M. Leluy, la technologie ; MM. Delaville et Doyat, l'horticulture, l'arboriculture et la culture maraîchère.

Les cours théoriques sont complétés par de fréquentes excursions botaniques, géologiques et agronomiques. Rien de plus fructueux pour les jeunes agriculteurs que ces visites dans de nombreuses fermes placées dans des conditions différentes ; rien de plus instructif que ces entretiens avec les vieux praticiens qui peuvent montrer aux élèves les résultats de telle ou telle méthode appliquée en *vraie culture*. Aussi, ce mode d'enseignement est-il très largement pratiqué à Beauvais ; toutes les semaines, chaque division visite une ou plusieurs exploitations, ferme, herbage, sucrerie, distillerie, féculerie, et consigne dans un rapport les faits observés. Les élèves de Beauvais y reçoivent la meilleure hospitalité : la plupart des grands agriculteurs des environs étant eux-mêmes d'anciens élèves des Frères.

Beauvais a été d'ailleurs admirablement choisi pour ce genre d'études; ses environs comportent presque tous les étages géologiques depuis la série jurassique : le *Kimméridgien* et le *Portlandien* dans tout le haut Bray, entre Beauvais et Gournay ; le *crétacé inférieur* dans toute la vallée basse du Bray; le *crétacé supérieur* à Beauvais même, à Laversine et à Breteuil, avec ses phosphates du *sénonien ;* le *tertiaire inférieur* aux portes mêmes de Beauvais, à Bracheux, Mouchy, Chaumont-en-Vexin, etc... ; le *tertiaire moyen,* près de Chantilly ; le tertiaire supérieur à Plailly; le quarternaire dans les vallées de l'Oise et du Thérain.

Cette variété dans la constitution géologique explique la variété dans les systèmes de culture.

La culture forestière peut être étudiée dans les forêts modèles de Chantilly, de Hez, de Halatte, de Compiègne, de Clermont, de l'Aigle et dans les massifs plus rapprochés du bois du Parc et du bois de Belloy ; on y rencontre comme essences, le chêne, le hètre, l'érable, les pins, etc..., en magnifiques futaies, et en taillis admirablement aménagés.

La culture à céréales est pratiquée dans tout le Beauvaisis, la Picardie, le Noyonnais, le Vexin, qui sont des pays à culture intensive (blé, avoine, orge, prairies artificielles, etc...)

La culture industrielle alimente 36 sucreries dans le département, dont neuf dans l'arrondissement de Beauvais, une raffinerie à 3 lieues de l'école, 11 distilleries et plusieurs féculeries.

La culture herbagère est développée partout. Elle est florissante et absolument modèle dans tout le pays de Bray, notamment aux approches de Ferrières-en-Bray et de Gournay, où se fabriquent par millions les produits exquis connus sous le nom de *double-crème* ou *petits suisses.* La race hollandaise domine près des villes; ailleurs, la normande, la flamande et la picarde.

La culture maraîchère est très florissante dans les terrains tourbeux qui avoisinent Beauvais; presque tous les herbages sont garnis de pommiers à cidre.

Les cours théoriques, les excursions d'études ne peuvent suffire à former un bon cultivateur; l'étudiant agriculteur doit mettre la main à la pâte, il doit apprendre à bien exécuter les travaux qu'il commandera plus tard. Les élèves de Beauvais sont bien formés sous ce rapport; toutes les après-midi sont employées par une des promotions à des travaux pratiques : labour, binage, fauchage, fanage, battage, connaissance des animaux, pansage et conduite des chevaux, taille

H. THIRIAT. sc.

Institut agricole de Beauvais

1. Pensionnat et école d'agriculture. — 2. Le frère Eugène-Marie. — 3. Le château de Beauséjour. — Beauvais à vol d'oiseau. — 5. La ferme du bois.

et greffe des arbres fruitiers, fabrication du cidre, etc..., dans l'un des domaines de l'exploitation agricole de l'Institut. Le faire valoir dirigé par les Frères comprend :

1° Le Marais; prairie fraîche de 25 hectares; une moitié d'assez bonne qualité fournit un séjour temporaire aux vaches pendant les sécheresses; l'autre moitié, de nature tourbeuse, sert de pacage aux poulains pendant leur deuxième année, celle qui précède le dressage et la vente. Deux enclos sur terrain sec, à sous-sol crayeux où pacagent mères et jeunes la première année, donnent aux pieds des animaux la forme et la consistance irréprochables que ne saurait assurer la prairie humide;

2° Le château de Beauséjour, d'une étendue de 15 hectares, spécialement consacrés à la culture maraîchère et fruitière (espèces les plus renommées et les plus productives cultivées en espaliers, cordons de toute sorte, quenouilles, pyramides et plein vent). Le parc comprend aussi un verger normand, des paddocks d'élevage pour



Louis Gossin, coopérateur du frère Menée dans la fondation de l'Institut de Beauvais

poulains de choix, des volières de luxe, des ruches, etc...;

3° La ferme Rouge, comprenant 100 hectares d'un seul tenant assolés comme suit : 1er année, racines; 2e blé; 3e avoine; 4, 5, 6, prairie artificielle; 7e, blé; 8e avoine.

L'écurie, de 15 têtes adultes, comprend des juments boulonnaises pures et croisées et des 1/2 sang anglo-normands et 12 à 15 poulains. Le dépôt d'étalons de l'État est dans une annexe de la ferme.

La vacherie est composée de 25 à 30 bêtes hollandaises et normandes; le troupeau de moutons est de 250 têtes; la porcherie, justement célèbre, comprend 3 verrats, 25 truies et une centaine d'élèves.

A différentes époques, de nombreuses récompenses ont affirmé la supériorité des méthodes employées à la ferme de l'Institut de Beauvais :

En 1861, à Paris, à l'Exposition universelle, médaille d'or grand module au frère Eugène pour sa belle collection de céréales cultivées expérimentalement à la ferme de l'Institut; en 1862, à Londres, quatre médailles grand module pour produits agricoles; S. A. R. le prince Albert d'Angleterre, ayant entendu parler de la porcherie modèle de l'Institut, fait hommage au directeur d'une truie pleine de la belle race de Windsor; en 1867, à Paris, médaille d'or grand module pour produits agricoles; en 1877, à Compiègne, concours régional du Nord, *prime d'honneur* et objet d'art de 3 500 francs; en 1878, à Paris, Exposition universelle, médaille d'or grand module pour la magnifique exposition de produits agricoles; en 1885, à Beauvais, concours régional du Nord, l'Institut agricole a obtenu le succès

suivant, peut-être sans précédent dans les annales des concours régionaux :

1° Rappel de prime d'honneur;

2° Deux prix d'honneur ou d'ensemble pour porcherie et basse-cour;

3° Médaille d'or grand module, prix d'arboriculture;

4° Trente-huit prix ou objets d'art ou médailles pour les races chevaline, ovine, bovine, porcine galline et produits divers.

Tout récemment, le concours hippique de Lille a ajouté deux prix aux deux cents et quelques, que compte l'Institut de Beauvais.

Du reste, cette école a toujours été à la tête du mouvement agricole : tout le monde connaît la pomme de terre Institut de Beauvais. Au point de vue agronomique, des études extrêmement intéressantes sont sorties de cette réunion de savants, si bien outillés pour faire avancer la science; les travaux du frère Eugène-Marie, sur les betteraves à sucre, sur les blés, sur les pommes de terre, sur les graminées fourragères; celles du frère Alfrid sur la géologie, etc..., mériteraient des analyses complètes; nous aurons occasion d'y revenir en parlant des *Annales agronomiques* publiées chaque année par l'Institut de Beauvais.

La plupart des élèves sortis de l'Institut agricole de Beauvais sont agriculteurs praticiens; parmi ceux qui, dans le professorat, la presse, comme présidents de Sociétés ou de syndicats, exercent une influence plus puissante sur le progrès agricole, nous citerons : MM. Paul Blanchemain, secrétaire de la Société des agriculteurs de France; Caubet, directeur de la ferme expérimentale de l'école vétérinaire de Lyon; Symph. Crépeaux, directeur de la *Gazette des Campagnes;* Marcel Dupont, professeur départemental d'agriculture de l'Aube; Ch. Gossin, professeur d'agriculture et rédacteur en chef de la *Gazette agricole;* Gourdin, directeur de la sucrerie de Nogent-sur-Seine; Lagny, secrétaire du syndicat agricole de Gien; Leluy, professeur et directeur du Syndicat de Beauvais; de Rauglaudre, directeur et professeur de la section d'agriculture et d'économie rurale à l'Institut catholique de Lille, etc...

En terminant cette étude sur l'Institut de Beauvais, il sera bien permis à celui qui écrit ces lignes de dire le respect profond, l'affection sincère qu'il porte aux maîtres dévoués qui, en lui enseignant l'agriculture, se sont efforcés de lui graver au cœur leur belle devise : « *Cruce et aratro.* »

C. Crépeaux.

LES PONTS MILITAIRES

AUX GRANDES MANŒUVRES

Les opérations qui viennent de se dérouler en Champagne ont offert de nombreuses occasions de franchir des cours d'eau, et si l'on devait, en bonne tactique, essayer d'utiliser les passages existants, après s'en être emparé, il faut bien admettre que bon nombre d'entre eux auraient été détruits dans une guerre réelle ou qu'ils seraient insuffisants pour assurer l'écoulement des nombreuses colonnes, surtout pendant les marches en retraite.

Les rivières que l'on devait rencontrer ne présentent pas, à la vérité, une largeur et une profondeur exceptionnelles, et l'on aurait pu se dispenser d'appeler à l'aide les pontonniers s'ils n'avaient eu un rôle tracé dans les mouvements de la revue finale, et s'il n'était pas bon que toutes les armes fussent représentées aux manœuvres.

On utilisa leurs équipages pour franchir l'Aube dans l'opération de nuit du 13 septembre, et l'Aube avait si peu d'eau que, sur l'un des deux points choisis, on ne put employer les bateaux et l'on dut construire un pont de chevalets Birago pour lequel aurait suffi le matériel traîné par les seules Compagnies du génie du 5° corps, comme ce matériel avait suffi déjà pour la même opération, au même point, quelques jours auparavant, pendant les opérations du 5° corps contre le 6° corps.

Il y a là une dualité malheureuse qu'il importe en bonne logique de faire disparaître, en rattachant les pontonniers au génie, comme ne cessent de le demander les esprits impartiaux, et comme cela serait effectué depuis longtemps si le ministère savait s'affranchir de certaine influence qui y prédomine trop souvent aujourd'hui. Mais la querelle nous entraînerait trop loin.

En dehors des ponts jetés par les pontonniers, les Compagnies du génie ont construit quelques passages, au moyen d'un matériel léger dont on les a pourvues cette année pour la première fois. Chacune d'elles possède, sur un haquet, de quoi faire un pont de 11 mètres, reposant sur deux palées Birago. En réunissant les éléments de ses trois Compagnies et en les complétant au moyen de deux chevalets rapides, le génie du 5° corps a pu établir lestement le passage de 39 mètres que je citais tout à l'heure, par lequel l'infanterie d'une division tout entière a franchi l'Aube, tandis que la cavalerie et l'artillerie passaient à gué.

Il y a là une innovation heureuse et susceptible encore de perfectionnements, innovation qui donnera à chaque corps d'armée, à chaque division même, des moyens de passage pour ainsi dire instantanés, sans attendre l'arrivée de l'équipage de ponts qui suit assez loin sur l'arrière.

Une autre expérience beaucoup plus considérable a consisté dans le rapide rétablissement d'un pont de chemin de fer, au moyen de l'excellent matériel Marcille que nous avons eu l'occasion de décrire ici même (1). On a supposé qu'un pont de 20 mètres avait été détruit sur la ligne



Le pont Marcille, jeté sur l'Aurance par une compagnie de sapeurs des chemins de fer

de Troyes à Brienne, à quelque distance de la station de Mathaux. Dans la réalité, on serait venu asseoir la poutre nouvelle sur les débris des culées de l'ancien pont : c'était l'affaire de quarante-huit heures. L'opération était plus difficile dans les conditions actuelles, puisque la destruction n'était que fictive et qu'il fallait, par conséquent, construire le pont métallique de toutes pièces, à côté de l'ancien, et raccorder la voie en amont et en aval. Tout cela comportait d'importants terrassements et l'apport d'une quantité considérable de ballast. Le pont lui-même s'allonge forcément pour aller s'appuyer sur les flancs du ravin et sa longueur totale atteint 45 mètres.

(1) *Cosmos*, n° 297.

On sait que les ponts Marcille comprennent trois types de poutres de hauteur différente suivant la portée; mais le pont de 45 mètres étant très pesant aurait occasionné une dépense de transport trop élevée. Le colonel Marcille adopta un parti beaucoup plus économique, en même temps qu'il montra sous leurs diverses faces les ressources que peuvent offrir nos troupes de chemin de fer.

L'ouvrage tel qu'il a été construit comprend une travée centrale de 20 mètres seulement, ce qui a permis d'appliquer le type de poutre le plus réduit et d'utiliser pour les travées extrêmes les éléments qui servent ordinairement de contre-poids dans le lancement. Les palées intermédiaires sont constituées par de solides charpentes d'un système particulier, faciles à préparer d'avance, et dont le montage se fait rapidement au moyen de boulons spéciaux.

Le raccordement en tranchée, du côté de Mathaux, comporte une courbe de 150 mètres de rayon que les trains peuvent facilement franchir sans ralentir, comme l'ont prouvé de récentes expériences effectuées sur le réseau de l'État. L'absence de tout alignement droit a toutefois créé une difficulté de plus pour le lancement de la poutre; mais, comme on le voit, cette difficulté n'est pas invincible. Le pont est à passage en dessus, ce qui a l'avantage de réduire, on le comprend, la hauteur des palées de toute la hauteur de la poutre. Mais, le lancement se faisant au niveau de la voie tout d'abord, la poutre se trouve un moment, pendant cette opération, à $1^m,50$ audessus de sa position définitive, soutenue seulement par quelques faibles étais. Le spectacle est alors curieux et saisissant. La manœuvre qui consiste à l'abaisser sur ses appuis est, du reste, des plus délicates et demande une habitude consommée de cette opération. Les sapeurs s'en sont acquitté avec une merveilleuse dextérité.

La Compagnie chargée du travail comprenait 250 hommes commandés par le capitaine Dautheville. Arrivée le 4 septembre, elle se mettait dès le lendemain au travail et le poursuivait dès lors sans interruption, s'éclairant la nuit au moyen de lampes au lucigène qui donnent une lumière comparable à celle de l'arc électrique. Les terrassements, pour lesquels on avait eu recours à une équipe d'ouvriers civils fort difficiles à recruter à ce moment de l'année, étaient suffisamment avancés le 9 au soir, pour qu'on put commencer la mise en place du pont dont les éléments étaient arrivés la veille. Le pont se trouvait descendu sur ses palées le 11, à 5 heures du soir, et l'on put essayer sa résistance en y faisant passer une locomotive lestée à une vitesse de 40 kilomètres à l'heure. Dès lors, l'armée rentrait en possession de la voie ferrée dont elle avait été privée par la destruction du pont de Mathaux. Il avait fallu 6 jours pour établir la dérivation, qui n'avait pas moins de 550 mètres de longueur.

G. Béthuys.

ÉTUDE SUR LA DESTRUCTION
DES ANIMAUX MAMMIFÈRES
DANS LES TEMPS HISTORIQUES

Disparition des bisons de l'Europe

Continuant nos études sur la disparition de certaines races animales dans les temps historiques, après avoir parlé des éléphants jadis communs dans le nord de l'Afrique et actuellement complètement détruits, il nous faut dire aussi quelque chose sur les grands ruminants sauvages qui, au moyen âge, se trouvaient encore dans les vastes forêts de l'Europe centrale. Leur disparition nous fait pressentir qu'une destruction pareille atteindra aussi, dans un avenir très prochain, l'intéressante race des bisons américains, si le gouvernement des États-Unis ne prend pas des mesures énergiques pour conserver, dans les parcs d'acclimatation, quelques représentants de ces beaux animaux herbivores qui ne sont nullement dangereux, ni pour les hommes, ni pour les animaux domestiques.

Mais commençons d'abord par donner à ceux de nos lecteurs qui sont peu familiarisés avec la zoologie des mammifères, la division du genre bœuf en sous-genres et espèces.

1° La première de ces espèces est notre bœuf commun, que tout le monde connaît (*bos taurus*), animal domestique par excellence et auxiliaire précieux de l'agriculteur dans ses plus rudes travaux. Son front est plat, plus long que large. Ses cornes unies, placées sur la crête occipitale, couronnent sa tête en forme de croissant et constituent l'arme principale des taureaux. Son muffle est large, la peau de son cou pend en fanon, ses jambes sont robustes. Il a treize paires de côtes, et la vache a quatre mamelles inguinales.

Dans cette espèce, nous comptons aussi tous les animaux de l'Asie et de l'Afrique qui ne diffèrent du bœuf ordinaire que par leur taille moins élevée, et par une bosse graisseuse plus ou moins proéminente qu'ils ont sur le dos. Buffon leur a

donné le nom général arabe de *zébu*, en les considérant avec raison comme une simple variété des bœufs ordinaires (1).

2° La deuxième espèce bien caractérisée est le *buffle:* animal inconnu aux Grecs et aux Romains et qui, par conséquent, n'a pas un nom véritable en latin. Il a été, d'après toute probabilité, amené en Italie au VIIe siècle de notre ère par les Longobards, venant des Indes. Depuis ce temps, il y est acclimaté et sa race y existe encore, surtout dans les marais Pontins, près de Rome. Le buffle, tout en ressemblant beaucoup à notre bœuf ordinaire, en diffère cependant essentiellement par son front bombé, plus haut que large, par ses cornes noires, très écartées et divergentes, marquées en avant d'une arête saillante que l'on appelle chanfrein, comme chez les boucs et les moufflons. En outre, le buffle diffère du bœuf par son naturel sauvage, presque indomptable, par le goût qu'il a de plonger dans l'eau et de se vautrer dans la fange. Il peut, cependant, être employé à la culture des champs et fournit sa peau et ses cornes à l'homme qui prend la peine de son élevage. Mais sa viande, qui est noire, puante et dure, n'est pas bonne à manger; son prix est toujours bien inférieur à celui que fournit le bœuf commun.

Nous connaissons aussi une variété de buffle qui se trouve dans les pays voisins du cap de Bonne Espérance, dont Buffon parle déjà, ayant appris l'existence de cet animal par le récit d'un voyageur nommé *Kolbe* (2).

3° La troisième est le *jack ou le bœuf grognant* (*bos gruniens*), que l'on trouve dans la Mongolie et le Thibet. Espèce remarquable par son aspect particulier, par les longs poils qui couvrent tout son corps, par un son de voix caractéristique bien différent du mugissement de nos animaux de race bovine. Le jack, en outre, possède une queue semblable à celle de nos chevaux, mais bien plus touffue que celle-ci. C'est la queue du jack qui sert de signe distinctif aux pachas turcs et qui remplace les enseignes militaires les plus respectables, preuve évidente de l'ancien séjour de ce peuple sur les bords de la mer Caspienne et du lac d'Aral. Tous les ouvrages qui traitent de l'histoire naturelle donnent des détails sur cette espèce de bœuf asiatique, mais nous préférons renvoyer notre lecteur aux voyages du P. Huc, missionnaire, qui a beaucoup vu et bien observé les choses et les hommes des contrées lointaines, habitat de ces animaux, régions encore si peu connues en Europe.

Après avoir donné une idée exacte de trois espèces principales du genre bœuf qui vivent actuellement sous la protection de l'homme, il nous faut parler des animaux sauvages de cette catégorie qui existaient encore au moyen âge dans les forêts de l'Europe centrale (1).

Nous ne pouvons pas nous servir des informations que donne à ce sujet Aristote, ce père de nos naturalistes, car cet auteur ne parle que de notre bœuf ordinaire, et d'un autre animal de la race bovine qui vivait sauvage dans les forêts de la *Poéonie,* partie du nord de la Macédoine, et auquel il donne le nom de *bonasus*. Mais la description qu'en donne le célèbre naturaliste grec est très incomplète et très embrouillée, et semble se rapporter tout simplement à l'espèce que nous appellerons *bison,* plus bas.

Nous passons donc au témoignage de Jules César, aussi grand guerrier que savant écrivain, homme dont on a dit avec raison: *Eodem animo scripsit quo bellavit*. Celui-ci fait mention de plusieurs espèces de bœufs sauvages que l'on trouvait de son temps dans les forêts de la Germanie (2).

Nous ne nous arrêterons pas sur celui de ces animaux que César désigne par cette périphrase :

Est bos cervi figura,

parce que cela indique visiblement le renne; dont la viande était la principale nourriture de l'homme préhistorique, et dont certains individus pouvaient encore vivre dans ce pays vers le commen-

(1) Cet animal, décrit d'abord par le voyageur Beton, a été par la suite étudié avec un grand soin par Buffon, qui a eu l'occasion d'examiner un individu de cette espèce amené du Caire au Jardin des Plantes de Paris, en 1752.

(2) *La description du cap de Bonne Espérance,* par Kolbe (tome III, page 25). Un trait caractéristique de cette variété du buffle, c'est que les bases de ses cornes sont tellement évasées qu'elles se réunissent presque sur la la tête de l'animal et semblent lui former une coiffure en forme de casque. — D'où lui vient le nom que certains naturalistes lui donnent: *buffle à casque.* (*Helmbüffel,* en allemand.)

(1) Nous laissons de côté complètement une quatrième espèce du genre bœuf, qui doit être considérée plutôt comme un sous-genre spécial. C'est l'*Ovibos* ou *bœuf musqué, bos mosquatas* de l'Amérique arctique. Cet animal forme la transition de la race bovine à la race ovine, comme le prouve la constitution de la femelle qui n'a que deux mamelles et comme l'indique son nom d'*Ovibos*. Cette espèce animale vit encore dans les vastes forêts de ces froides régions peu peuplées et peu connues encore aux naturalistes de l'Europe et même de l'Amérique. Mais on trouve quelquefois les ossements de cet animal dans les terrains quaternaires en Europe et même en France.

(2) Caii. Jul. Cæsaris, *Comment.* lib. VI. cap. 5.

cement de notre ère (1). Mais nous examinerons en détails les deux autres espèces de bœufs sauvages que César signale :

Urus et Bison.

Le premier, selon toute probabilité, semble être notre bœuf domestique dans son état primitif et sauvage (*bos primigenius*). D'après César, il était quelquefois aussi grand qu'un éléphant (probablement de la race africaine, plus petite que celle des Indes qui était moins connue aux Romains que celle du nord d'Afrique). Cela ne paraît nullement extraordinaire actuellement, si on considère les têtes osseuses des grands bœufs fossiles que nous voyons dans tous les Musées un peu riches de l'Europe. Nous pouvons en citer une, que nous avons bien étudiée dans le temps, à la collection du Grand Séminaire d'Autun.

Toutes ces têtes et les autres ossements gigantesques des anciens bœufs sont indiqués dans tous les catalogues et dans tous les ouvrages d'histoire naturelle comme les restes d'Aurochs, — mot qui semble provenir d'*urus* — quoique en allemand *Auerochs* veuille dire nettement bœuf des prairies ou bœuf sauvage.

Le second auteur de l'antiquité qui parle de ces deux espèces d'animaux est Pline l'ancien; qui dit dans son VIII[e] livre d'histoire naturelle :

Germania gignit insignia boum ferorum genera, jubatos bisontes, excellentique vi et velocitate uros.

Quant au Bison (*biso europæus*), nommé aussi dans les anciens livres *Visent* ou *Visen* (2), la conformation de sa tête est caractéristique, car son front est bombé, au lieu d'être plat comme celui des bœufs ordinaires, ses cornes sont attachées de côté au crâne et sont tournées en dedans, à l'instar de celles de bélier. De manière qu'en attaquant ou en se défendant, cet animal frappait plutôt avec son front qu'avec ses cornes mal placées pour le combat.

En outre, le squelette du bison complet présente quatorze paires de côtes, tandis que le bœuf soit actuel, soit fossile, n'en présente que treize.

L'ensemble de ces caractères fait que l'on ne peut pas considérer cet animal comme la souche et le prototype de la race bovine actuelle. Cette qualité appartient plutôt à l'*urus*, nommé aussi quelquefois *bos taurus priscus*, dont les restes osseux et les crânes souvent gigantesques se trouvent principalement dans les tourbières de la Hollande, du nord de la France et de l'Allemagne, aussi bien que dans les autres pays de l'Europe centrale.

Quant au bison de l'ancienne Germanie, il nous paraît être le type auquel il faut rapporter le bison de l'Amérique du Nord, et celui qui vit encore aujourd'hui dans les grandes forêts de la Lithuanie, sous la protection spéciale du gouvernement russe.

Comme ces bisons diffèrent des autres bœufs par leur front bombé et l'attache de leurs cornes, et aussi par une crinière *sui generis*, formée d'une bourre laineuse qui couvre la tête, le cou et les épaules de l'animal et pend presque jusqu'à terre, on le distinguait bien de l'*urus*, comme le prouvent ces trois vers de Sénèque dans sa tragédie d'*Hippolyte*.

Tibi dant varia pectora tigres.
Tibi villosi tergo « bisontes »,
Latisque feri cornibus « uri ».

Le philosophe poète, qui voyait sans doute souvent dans les jeux des cirques, à Rome, ces deux espèces d'animaux sauvages, les reconnaissait très bien, puisqu'il les caractérise précisément par les parties de leur corps les plus remarquables.

Plus tard encore, au commencement du moyen âge, on les distinguait encore, comme, par exemple, dans un chant du poème de *Nibelungen* (1), où se trouve l'énumération des animaux de l'une et de l'autre espèce, qui ont été abattus dans une des chasses princières des anciens héros germaniques.

Dans la plus ancienne chronique de l'abbaye de *Saint-Gall*, le bison est mentionné avec l'*urus* dans la liste des mets qui figuraient quelquefois sur la table de l'abbé, et même sur celle des moines aux jours de grandes fêtes. Il y est dit que ces animaux sauvages vivaient alors dans les grandes forêts des Ardennes et des Vosges.

En Pologne, au XV[e] et même au XVI[e] siècle, les bœufs sauvages de l'espèce d'*urus*, nommés en polonais *toury* (tury), existaient encore dans les forêts de Masovie, près de la petite ville de *Sohatchew*, à 40 kilomètres environ à l'ouest de Varsovie (2). Tandis que le bison, nommé en polonais *zoubr*, se multipliait encore tranquille-

(1) Ce fait est très remarquable et fait dire à quelques philologues allemands, que le mot de *Rindfleish*, qui signifie actuellement « viande de bœuf », est une corruption de *Rennfleisch* la viande de Renne, animal nommé *Rennthier* en allemand.

(2) Bisontis vocabulun ab Germanico Visent dictum est (Aldrovandus de Bisulcis, liber X cap. 2).

(1) *Nibelungen Lied*. Chant XVI, stance 963.

(2) Turones agunt in sylvæ parte a Varsavia principatus Masoviæ primatia civitate quinque miliaribus distante, prope Sochatzowam et Roszkami pagos.
Conradi Gesneri, Historia animalium.
Francforti, 1520. Lib. primus, pagina 141.



ment dans les grands déserts boisés, au milieu des marécages de la Lithuanie, comme nous le rapportent plusieurs voyageurs, et principalement le savant et véridique *Blaise de Vigener*, qui nous dit (1) avoir eu l'occasion de voir, pendant son séjour parmi les Polonais, les animaux de ces deux espèces.

Mais, à partir de cette époque, l'*urus* a été à peu près détruit en Pologne (2). On peut attribuer cette destruction à la translation de la capitale, de Cracovie à Varsovie, où se réunirent désormais les diètes ordinaires et les grandes assemblées de la noblesse, pour l'élection des rois, d'où l'établissement de la chasse royale au château de *Falenty;* ensuite les guerres et l'invasion des Suédois, le défrichement des forêts sur la rive gauche de la Vistule, qui ont privé les *tury* ou les bœufs sauvages de la Masovie de la tranquillité nécessaire, pour la propagation d'une race d'animaux sauvages qui se reproduit difficilement, ayant toujours à lutter contre les animaux carnassiers, comme les loups et les ours.

Plus heureux, le bison de la Lithuanie, ou le *zoubr* des Polonais, vivait encore et se multipliait dans les grandes forêts, véritables déserts de cette province. En peu de temps, les chasseurs et même les naturalistes du pays ont perdu le souvenir de l'ancien *urus*, à tel point que les savants ont commencé à discuter sur l'existence dans ce pays des deux espèces de ces sauvages ruminants.

Au commencement du XIXe siècle, deux savants professeurs allemands, qui connaissent cependant très bien la Pologne, soutenaient une ardente polémique à ce sujet. L'un d'eux, *M. Pusch*, cherchait à prouver qu'il n'y a jamais eu en Pologne qu'une seule espèce de bœuf sauvage, c'est-à-dire le *zoubr*. Son adversaire, le *Dr Behr*, soutenait, au contraire, qu'il y avait eu un représentant de l'*urus* de César dans la Masovie, et le bison ou *zoubr* dans la Lithuanie.

C'est aussi notre opinion, et, pour terminer ce travail, il ne nous reste qu'à donner la statistique, c'est-à-dire le dénombrement des bisons, conservés encore aujourd'hui par les soins et la protection du gouvernement de l'empereur de Russie.

Dénombrement des bisons vivant encore en Europe

En 1844, il y avait, dans la grande forêt de Bialowieza, 993 *zoubrs* ou bisons, en comptant les jeunes et les vieux. On a observé déjà à cette époque que, quoique les chasses de ces animaux fussent très rarement autorisées par le gouvernement russe, cependant le nombre des bisons n'augmentait pas, probablement à cause des loups, leurs ennemis naturels.

D'après un rapport spécial de l'année 1829, le nombre de ces animaux exterminés par les loups a été de 59. Mais l'hiver avait été exceptionnellement froid, et dans le nord, pendant cette rude saison, les animaux carnassiers sont plus affamés, et par conséquent plus hardis et plus agressifs, surtout lorsqu'ils sont réunis en bandes nombreuses.

En 1890, il n'y avait, dans la forêt de Bialowieza, que 341 bisons. En outre, dans un parc réservé, on en avait 97. Et dans la grande forêt de *Swisloez* (lisez Swislotz), environ 100.

En tout 538 individus, ce qui annonce une diminution presque de moitié, dans le laps de moins d'un demi-siècle.

Nous apprenons aussi que les bisons peuvent être vus actuellement dans la forêt de *Waldenbourg*, en Silésie, où un grand seigneur prussien, le prince de Pless, en possède 30 ou 40 individus. Mais nous ne savons pas s'ils proviennent de ceux que l'on conserve encore en Lithuanie, ou bien s'ils ont été amenés de l'Amérique du Nord, où on peut les avoir encore facilement, puisque, pendant la grande exposition de Paris, en 1889, on exhibait plusieurs bisons que le public parisien pouvait contempler dans les spectacles des cirques, sous le nom impropre de *buffaloes*, que les Yankees ont l'habitude de leur donner.

En nous résumant, nous prétendons que le bison de la Lithuanie est un animal de la même espèce que le bison de l'Amérique du Nord. Telle était aussi l'opinion de Buffon, et cela s'accorderait avec les observations de M. Blanchard, que le *Cosmos* a données dernièrement, sur l'identité des espèces végétales et animales dans les parties du nord de l'ancien et du nouveau monde.

Cependant, nous voudrions que cette question fût présentée au congrès des naturalistes, qui

(1) Vigener (Blaise de), *Description du royaume de Pologne et pays adjacents*. Paris, 1573.

(2) Gesserus, naturaliste, nous apprend qu'au commencement du XVIe siècle, sous le règne de Sigismond Ier, roi de Pologne (1506-1548), la chasse des bœufs sauvages ne se faisait plus qu'en vertu d'une permission spéciale du roi. La viande provenant de ces chasses était tellement estimée, que ce roi l'envoyait quelquefois à l'empereur Charles V comme un présent rare et curieux. En outre, la superstition attribuait aux ceintures, faites avec le cuir de la peau de ce bœuf sauvage, la propriété de faciliter le travail des femmes en couche.

Zoubrs ou Bisons de la forêt de Bialowieza, d'après un dessin original

aura probablement lieu à Chicago, pendant la grande exposition universelle en 1893.

Si l'empereur de Russie voulait y envoyer quelques bisons pris dans les forêts de la Lithuanie, il serait facile de les comparer avec les animaux analogues, capturés dans les pays voisins des grands lacs, soit sur le territoire des États-Unis, soit dans quelques districts du Canada.

On pourrait alors faire faire de bonnes photographies des animaux des deux provenances, exécuter avec soin leurs dissections respectives et obtenir leur anatomie comparée, travail qui n'a pas été refait depuis le commencement du XIXe siècle, époque où elle a été l'objet des études du célèbre naturaliste français, Vicq d'Azyr (1).

J. MALINOWSKI.

LA SCIENCE ET LE MIRACLE

DANS LE CHRISTIANISME (2)

IV

Une des objections les plus répandues contre les miracles de l'Évangile, une des raisons pour lesquelles on prétend qu'ils ne peuvent s'imposer à notre croyance, c'est qu'ils se sont produits à une époque où, dit-on, le sens critique faisait absolument défaut et qu'ils ne peuvent être contrôlés par la science moderne.

Nous avons vu qu'il n'en est rien et que la science moderne peut parfaitement démontrer, en s'appuyant sur les règles de la critique et les témoignages de l'histoire, la réalité des miracles de Jésus.

Il semble cependant que Dieu ait pour ainsi dire prévu l'objection que nous venons de rappeler, et qu'il ait voulu y répondre d'avance par une série de phénomènes complètement différents de ceux que nous avons examinés, mais qui n'en constituent pas moins des miracles dans la plus haute acception du mot.

Nous voulons parler des prophéties.

La prophétie, en effet, n'est pas autre chose qu'un miracle qui a, sur le miracle ordinaire, l'avantage d'être indépendant de ceux qui le rapportent et de pouvoir être contrôlé immédiatement par l'histoire. Il résulte, en effet, simplement de la comparaison de deux dates, généralement faciles à connaître : la date de l'annonce de l'événement et la date de l'événement annoncé.

Comme l'expérience, non moins que le bon sens, nous prouve qu'il n'est pas au pouvoir de l'homme de prédire l'avenir, il faut reconnaître dans la prophétie un fait extraordinaire provenant d'un être supérieur à l'homme, d'un être pour qui le présent et l'avenir ne font qu'un, parce qu'il est immuable et éternel, de Dieu.

La critique athée fait aux prophéties deux objections capitales. Elle nie d'abord l'authenticité des livres qui les contiennent, ensuite elle retourne, pour ainsi dire, la prophétie, prétendant que le fait a eu lieu parce qu'il a été prédit et non qu'il a été prédit parce qu'il devait avoir lieu.

Nous allons examiner rapidement ces deux objections.

Les prophéties relatives à Jésus sont contenues dans les livres sacrés des Juifs, composant l'ancien Testament.

Ces livres remontent certainement à une haute antiquité, et même, en admettant avec la critique rationaliste qu'ils ne soient pas de l'époque à laquelle on les a attribués jusqu'ici, il n'en est pas moins vrai qu'ils sont, de l'aveu de nos adversaires eux-mêmes, de beaucoup antérieurs aux événements qui s'y trouvent annoncés.

C'est ainsi que les livres de Moïse, qui contiennent les premières prophéties messianiques, ne peuvent être postérieurs, d'après la critique rationaliste, au retour de la captivité de Babylone. Les livres de David et d'Isaïe appartiennent, d'après M. Renan, à la même époque, enfin la prophétie de Daniel, qui fixe, à sept ans près, la date de la mort du Christ, est, selon le même M. Renan, de l'époque d'Antiochus-le-Grand qui vivait cent cinquante ans environ avant l'ère chrétienne.

D'une manière générale, toutes les prophéties de l'ancien Testament étaient fixées au plus tard vers l'an 200 avant Jésus-Christ, car elles font toutes partie de la version grecque des Septante qui fut faite de l'an 300 à l'an 250, sous le gouvernement des Ptolémée, en Égypte.

Ainsi il ne sert de rien à nos adversaires de nier l'authenticité des écrits de l'ancien Testament, puisque, de toute manière, les prophéties qu'on y trouve sont antérieures aux faits prédits.

Ils se rabattent alors sur la seconde objection : la prophétie n'a pas été faite parce que l'événement devait avoir lieu, mais l'événement a eu lieu parce que la prophétie a été faite, autrement dit, on a arrangé les événements de manière à donner raison à la prophétie.

(1) Voyez l'anatomie comparée de l'*Encyclopédie méthodique*.

(2) Suite, voir page 238.

Examinons plus attentivement cette objection qui revient souvent dans les écrits de M. Renan et des savants de son école.

Les prophéties messianiques — les seules qui nous intéressent ici — se composent d'un très grand nombre de textes, très courts pour la plupart et disséminés à travers tout l'ancien Testament.

Imaginons un jeu de patience composé d'une centaine de pièces séparées, destinées à former une figure que nous ne connaissons pas : il nous sera absolument impossible de les assembler, si nous n'avons pas le modèle sous les yeux. Une fois que nous aurons ce modèle, rien ne nous sera plus facile.

Ici la figure à composer est celle du Messie, les différentes pièces du jeu de patience sont les textes messianiques de l'ancien Testament. Pour nous, qui avons sous les yeux la figure du Christ, il nous est facile d'assembler toutes ces prophéties et de refaire, d'après elles, le tableau de la vie de Jésus. Il n'en était pas de même quand cette vie n'était pas encore fixée dans l'histoire. Un imposteur qui aurait voulu s'essayer à ce jeu s'y serait brûlé. Il aurait fallu qu'il eût constamment présente à l'esprit la lettre de toutes les Écritures, il n'aurait pu faire un pas sans risquer une faute, aurait été bientôt pris au dépourvu et convaincu d'imposture.

Il est une chose, du reste, qu'un imposteur n'aurait jamais pu réussir à composer de toutes pièces, c'est le caractère même de Jésus, c'est cette admirable figure qui ne ressemble à aucune autre, et répond si parfaitement à l'ébauche qui en avait été esquissée à l'avance dans les prophéties. En admettant donc — ce qui est absurde — qu'on puisse disposer à l'avance les événements, de manière à réaliser une prophétie déterminée, il est en tout cas impossible d'admettre qu'on puisse se créer à soi-même une personnalité déterminée, surtout quand cette personnalité est aussi extraordinaire que celle de Jésus.

Enfin la mort violente du Christ est formellement prédite, à de très nombreuses reprises, dans les textes messianiques de l'ancien Testament. Or, même en admettant que Jésus fût un imposteur voulant se donner faussement pour le Messie, on ne peut supposer qu'il eût poussé son imposture jusqu'à se faire mettre en croix dans la force de l'âge, alors surtout qu'il n'avait qu'un mot à dire pour se faire proclamer roi par la multitude enthousiaste des Galiléens qui le suivaient depuis le commencement de sa vie publique.

Car, c'est encore là un fait qui détruit radicalement le système de nos adversaires, un imposteur qui n'aurait agi qu'en vue de l'accomplissement des prophéties n'aurait pas manqué de se laisser prendre au piège qu'elles lui tendaient. En prédisant la royauté spirituelle et éternelle de Jésus, elles se servaient de termes tels, que les Juifs, enclins de tout temps aux choses matérielles, les expliquaient par une royauté purement temporelle, par la suprématie de leur orgueilleuse nation sur tous les peuples de la terre.

Les disciples et les amis les plus intimes de Jésus s'y laissaient prendre comme les autres, et saint Jean lui-même, la veille de sa mort, lui demandait une place dans son royaume.

Un imposteur n'aurait pas manqué de profiter de ces dispositions et de la croyance universelle pour se faire proclamer roi, ou au moins pour essayer de jouer un rôle politique. C'est ce que firent précisément tous les faux messies qui vinrent après Jésus et amenèrent ainsi la ruine finale de leur patrie.

Nous voyons ainsi que toutes les explications rationalistes des prophéties messianiques sont inadmissibles et que, par suite, ces prophéties ont pour origine Dieu.

Donc, Jésus est réellement envoyé de Dieu et, par suite, comme il l'a dit formellement, Dieu lui-même.

V

Les preuves scientifiques de la divinité du christianisme ne se bornent pas à celles que nous venons d'examiner. Sans remonter aux siècles passés, nous pouvons en trouver de non moins décisives à notre époque même, et dans le milieu qui nous entoure. Ces miracles de l'Évangile, que nos adversaires traitaient si dédaigneusement de mythes ou de fables, se sont tout d'un coup renouvelés à nos yeux, comme si Dieu lui-même avait voulu relever le défi que lui portait la critique rationaliste et lui donner la nouvelle preuve qu'elle réclamait de l'existence du surnaturel et de la possibilité du miracle.

On devine que nous voulons parler des faits miraculeux qui se développent depuis un quart de siècle aux environs de Lourdes, et qui constituent une des preuves les plus frappantes que l'on puisse demander de la divinité du christianisme.

Nous n'avons pas l'intention de raconter ni de discuter ici ces miracles, c'est un travail qui vient d'être fait avec un grand esprit scientifique par le Dr Boissarie dans son beau livre de Lourdes. Nous voulons seulement, comme pour les miracles de



l'Évangile, poser rapidement quelques principes qui puissent servir à en démontrer le caractère scientifique et la réalité surnaturelle.

L'hypothèse de l'imposture doit être ici immédiatement rejetée. Les faits sont trop connus pour qu'on puisse essayer de les récuser de cette manière. Ils se passent au grand jour de la critique moderne. Ils sont vérifiés et certifiés par des médecins qui se tiennent constamment sur les lieux pour enregistrer impartialement les faits (1), de telle sorte que ceux-ci présentent réellement toutes les garanties que réclament nos adversaires — et que nous réclamons non moins qu'eux. Aussi, n'a-t-on jamais pu nier un seul de ces faits pris en particulier.

On se contente de les nier en général ou, ce qui est encore plus commode, de les passer sous silence. Si on en parle, c'est pour s'en moquer ou pour déclarer avec dédain qu'il n'y a là que des phénomènes de nervosisme ou de suggestion.

Or, nous ne pouvons que répéter ici ce que nous avons déjà dit au sujet des miracles de l'Évangile. La suggestion n'explique rien dans le cas qui nous occupe, car les malades qui vont à Lourdes ne sont pas seulement des névropathes sur lesquels la puissance de l'imagination peut avoir un effet curatif, ce sont des boiteux, des aveugles, des estropiés, que la suggestion ou l'autosuggestion n'a jamais pu guérir, et qui s'en retournent souvent radicalement guéris.

Voici par exemple un cas bien remarquable cité par le Dr Boissarie :

Un homme a eu les deux jambes cassées par la chute d'un arbre; huit ans après, la partie inférieure de la jambe ne tient plus à la partie supérieure : les deux fragments de l'os cassé sont distants de trois centimètres, et visibles au fond d'une grande plaie en continuelle suppuration. Cet homme arrive en se traînant péniblement sur des béquilles devant la statue; il se relève et suit avec tous les assistants les exercices du pèlerinage; les parties disjointes se sont rapprochées, les plaies ont disparu, un léger sillon indique seul la place de la fracture.

Nous mettons au défi nos adversaires de nous citer un seul cas pareil produit par la suggestion dans leurs hôpitaux.

Du reste, si la suggestion ou l'imagination est la seule cause de ces guérisons extraordinaires, comment expliquer la guérison des malades qui n'ont pas la foi, de ceux qui ne croient pas pouvoir être guéris? Nous pourrions citer un très grand nombre de cas de ce genre; nous renvoyons pour cela aux ouvrages de M. Lasserre et du Dr Boissarie, qui en contiennent de nombreux exemples.

Il est enfin une dernière classe de malades auxquels l'hypothèse en question ne saurait nullement s'appliquer : nous voulons parler des enfants, des nouveaux-nés, sur lesquels la puissance de l'imagination ne saurait certes avoir aucune prise, et qui ne peuvent être influencés par l'état moral du milieu où on les transporte. Or, il est incontestable qu'un très grand nombre de ces enfants ont été guéris radicalement, subitement à Lourdes, et la seule hypothèse mise en avant par nos adversaires ne leur étant pas applicable, il en résulte que leur guérison n'est autre chose qu'une manifestation extraordinaire de la volonté de Dieu.

Ainsi il est facile de se convaincre, à notre époque même, et par des exemples qui se produisent sous nos yeux, que la puissance surnaturelle qui s'est manifestée tant de fois dans la personne de Jésus, émane réellement de la Divinité et qu'elle continue à se manifester à nous dans le sein de l'Église catholique, l'esprit de Jésus étant, comme il l'a affirmé lui-même, toujours présent dans son Église :

« Et voici que je serai avec vous, jusqu'à la consommation des siècles. »

Pierre Courbet.

(1) Au mois d'août dernier, pendant le pèlerinage national, trente médecins, réunis à Lourdes, étudiaient avec soin, à la lumière de tous les progrès de la science moderne, les modifications qui s'opéraient sous leurs yeux. Dr. Boissarie.

LA CONSERVATION DU VIN

EN BOUTEILLES

Une revue italienne de viticulture et d'œnologie aborde la question de la conservation du vin dans les bouteilles, et fait, à ce sujet, des remarques assez importantes dont il faudrait tenir compte dans la pratique.

C'est l'avis de tous les viticulteurs ou œnologues que le vin en bouteilles doit être conservé en tenant les bouteilles couchées. C'est aussi la pratique universelle de tous les pays, et le commerce s'y est tellement conformé que tous les paniers à bouteilles sont disposés pour donner au récipient la position couchée. La théorie est d'accord sur ce point avec la pratique et les belles découvertes de Pasteur sur l'action de l'oxygène,

et la conservation des vins conduit au même procédé.

Mais, à côté de cette question, il en est une autre, qui n'est peut-être pas de moindre importance; il s'agit du goût de bouchon que le liège communiquerait aux vins. D'après les analyses de Chevreuil, on trouve dans le liège 15 0/0 de résines, et, de plus, l'acide gallique, le gallate de fer, la matière colorante, l'acide acétique, les substances azotées, la chaux, les huiles odorantes y forment près du 14 0/0. On peut donc légitimement se demander si le contact prolongé du vin avec une matière aussi complexe ne doit pas donner lieu, à la longue, à des échanges qui ne seront certes pas à l'avantage de la conservation du vin. On remarque, en effet, que le vin est un dissolvant très bien approprié de ces matières et qu'il semble même impossible *a priori* qu'il n'en soit pas ainsi.

Il fallait vérifier ce fait, et, pour se mettre dans les meilleures conditions, il convenait de n'opérer que sur des vins conservés de longues années au contact du bouchon, et ne se trouver en présence que de bouchons, autant que possible, sans défauts.

Des chimistes italiens ayant dû s'occuper, ces temps derniers, de l'analyse d'une grande quantité d'échantillons de vins vieux, conservés en bouteilles et étant toujours restés dans la position horizontale, eurent l'idée de vérifier s'ils conservaient le goût de bouchon. La dégustation d'ailleurs étant une partie indispensable de l'analyse des vins, ou du moins une partie dont on ne se dispense pas facilement, il était tout naturel qu'ils eussent la pensée de cette vérification. Elle portait sur des vins qui avaient de 7 à 12 ans de bouteille et nombre d'entre eux avaient les bouchons recouverts de paraffine. Or, les 4/5 des vins plus vieux avaient très fortement ce goût de bouchon; seuls, ceux qui n'avaient que quatre ans de bouteille en étaient exempts; et encore, dans ce nombre, quelques bouteilles offraient ce défaut.

On pourrait dire que les bouchons étaient de mauvaise qualité; mais cet échappatoire a peu de valeur. Il s'agissait, en effet, des vins d'une maison sérieuse, d'échantillons conservés longtemps et pour lesquels on avait pris toutes les précautions que suggère la prudence. De plus, les bouchons examinés ne portaient aucune trace d'adultération.

Il serait difficile de dire que ces expériences sont concluantes à ce point qu'il faille adopter la thèse de ces chimistes et épouser leur conclusion. Ils la formulent en ces termes : Pour les vins qui ne doivent être conservés que trois ou quatre ans au plus, on peut tenir les bouteilles dans la position horizontale, mais si les vins doivent rester plus longtemps dans la cave, et surtout s'il s'agit de vins fins, il faut les conserver dans la position verticale. En négligeant cette précaution, on s'expose à leur voir prendre un goût de bouchon par leur contact prolongé avec les substances que contient le liège et qui entrent en dissolution dans le liquide.

La pratique de tenir le vin couché n'est pas d'ailleurs universelle. MM. Casoletti d'Alessandria ont des caves qui contiennent près de 20 000 bouteilles de vin, qui attendent depuis 20, 50 et même 100 ans, sinon le son de la trompette de l'ange, au moins le tire-bouchon du sommeiller. Elles sont toutes rangées verticalement et, à en croire ceux qui ont eu la bonne fortune de goûter à ces restes du temps passé, ces vins avaient, il est vrai, perdu de leur force, mais aucun n'avait le goût de bouchon.

La conclusion de ces messieurs me semble assez juste. En effet, le bouchon a un goût qui lui est particulier; or, ce bouchon restant en contact pendant de longues années avec un liquide qui contient des dissolvants comme l'alcool, son goût doit à la longue passer en partie dans le vin.

En tout cas, il serait facile de faire quelques expériences sur la solubilité du bouchon dans le vin, et les conditions qui peuvent accélérer ou retarder cette dissolution. Mais aller plus loin n'est pas de ma compétence, et M. Maumené, savant chimiste et spécialiste autorisé, saura mieux que moi ce qu'il faut répondre sur ce point.

Dr Albert Battandier.

LA MACHINE WIMSHURST

APPLICATIONS MÉDICALES (1)

M. le Dr Paul Richer, dans la première édition de son *Traité de l'hystérie*, a publié une note très intéressante, de M. le Dr Romain Vigouroux, sur l'application de l'électricité statique au traitement des maladies et la disposition à donner aux appareils d'excitation. Ce qui suit est la reproduction d'ensemble de cette note, avec quelques modifications et additions de détails.

1. **Électrisation.** — Le malade placé sur un

(1) Suite, voir page 232.



tabouret isolant Ta (fig. 9) (1) est mis en rapport avec la machine électrique W par un conducteur à tirage *ct*. Il est préférable de ne pas mettre ce conducteur dans la main du patient, mais simplement le faire reposer sur le bois du tabouret; le malade est ainsi passif et la séance peut être prolongée sans fatigue pour lui.

Le conducteur *ct*, par suite le tabouret Ta, doit être amené au pôle négatif — E de la machine W, cela en général, à moins d'intentions spéciales. Le pôle + E′, dans le cas de la machine Wimshurst, *reste libre,* sans aucune communication avec le sol ni avec le malade. Les porte-balais diamétraux P′P″ (fig. 1 et 2) seront mis en communication avec le sol, ils communiquent entre eux. *A moins d'indications spéciales, les condensateurs CC′ seront totalement supprimés, en enlevant les petits conducteurs mobiles* aa′ *qui les relient aux peignes.*

Le patient, placé sur le tabouret isolant, ne doit pas avoir sur lui des objets à angles vifs ni être en communication avec les corps environnants; dès que la machine fonctionne, après avoir écarté convenablement ses boules EE′, l'électricité se distribue sur son corps, qui prend une charge incessamment renouvelée; les différences dans les procédés d'électrisation proviennent de la manière dont cette charge lui est soustraite. Les boules EE′ doivent être très éloignées l'une de l'autre, afin que les étincelles ne puissent jaillir entre elles.

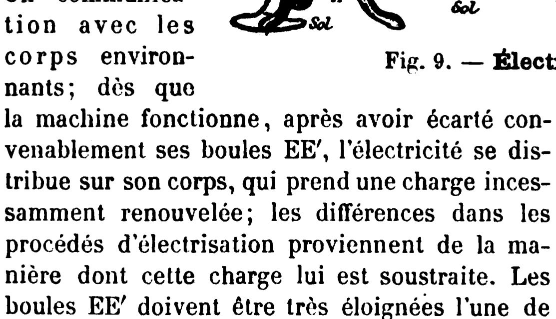


Fig. 9. — **Électrisation médicale**

2. **Le bain électrique** consiste à laisser ainsi le malade sur le tabouret isolant; il y perd continuellement par les cheveux, les poils, les ongles, les vêtements, en un mot par toutes les saillies qu'il présente, une partie de l'électricité que lui envoie la machine; par suite il ressent un léger frisson sur tout le corps, et, en particulier, sur les mains et le visage, ses cheveux se hérissent et se dirigent vers les corps qu'on leur présente.

(1) Le sujet de cette gravure est tiré du traité de Le Bouvyer-Desmortiers (1883.)

En faisant varier la tension électrique dont le corps du patient est ainsi le siège, les effets produits changent de caractère. Soit:

3. **Vent électrique.** — Une pointe métallique *p*, communiquant avec le sol au moyen d'une chaîne métallique C (fig. 9), est approchée du patient à une distance variable suivant la tension de la machine (en général 20 à 30 centimètres).

La pointe est électrisée par influence, elle se charge d'électricité d'un signe contraire à celui du patient. La forme aiguë de cette pointe ne permettant pas à l'électricité de s'accumuler, celle-ci s'écoule et va neutraliser celle du patient. Elle entraîne en même temps l'air qui va frapper la partie du corps en regard de la pointe, et produit *la sensation d'un vent frais.* Le manche de cet excitateur **M** est isolant et tenu par l'opérateur, de même pour le porte-chaîne **M′**; il est possible de promener ainsi la pointe *p* devant le sujet.

4. **Aigrette.** — Si la pointe métallique *p* est approchée de quelques centimètres seulement, la décharge se fait, partie directement, partie par l'intermédiaire de l'air. Dans l'obscurité on voit un cône lumineux, strié dans sa longueur de lignes plus vives, s'élancer de la pointe et s'appuyer par sa base sur le patient en figurant un pinceau *ou une aigrette. La sensation est celle d'un picotement* plus ou moins vif.

Ces deux procédés se touchent donc par une limite insensible.

5. **Étincelle.** — Si la pointe *p* est mousse ou remplacée par une boule, on peut l'approcher du malade sans provoquer un vent appréciable; mais, à une certaine distance, d'autant plus grande que la tension de la machine est plus considérable, la neutralisation se fait brusquement par une étincelle, bruyante. *La sensation est celle d'une piqûre et d'un choc.* Les muscles sous-jacents donnent une secousse comme par le choc d'un appareil d'induction.

6. **Commotions.** — Il suffit de remettre les

condensateurs CC′ à la machine; sans indications spéciales, *ce procédé ne doit pas être appliqué,* il exige beaucoup de prudence.

7. **Frictions électriques.** — Le patient étant sur le tabouret isolant, en communication avec le pôle — (la machine privée de ses condensateurs), on dispose l'excitateur M suivant la figure 9, avec le porte-chaîne M′ allant au sol, comme dans les cas ci-dessus. La partie malade du sujet étant recouverte de laine ou de flanelle bien tendue, on promène légèrement sur cette partie l'excitateur M terminé par une boule.

8. **Excitation fixe concentrée.** — M. le Dr Oudin recommande l'emploi du support S de la figure 9, mais en mettant la tige métallique P′ en communication avec le pôle + de la machine et non avec le sol. Ce support S est en verre, avec tige métallique P′ pouvant recevoir sur *p* toutes les pièces d'excitation (elles se montent également sur l'excitateur à main M, en P*p*); la tige P′ peut monter ou descendre le long du support S et s'y fixer à une hauteur convenable. Le crochet est ensuite relié au pôle + de la machine W. La pointe, simple ou multiple, mise en *p,* est dirigée vers le patient dans la région plus particulièrement malade; et suivant la tension de la machine, on l'approche plus ou moins de cette partie à traiter; quelquefois on recouvre la région malade d'une toile métallique, ou plus exactement d'une étoffe dans le tissu de laquelle entrent des fils métalliques, comme le galon d'officier, de façon à obtenir une légère révulsion. *L'action de la machine est ainsi concentrée sur l'organe affecté.*

9. **Les excitateurs** employés avec M ou avec le support S, se vissant en *p* et *p′* sont très différents suivant l'intensité de la révulsion que l'on veut obtenir et la susceptibilité du malade. Les pointes, simples ou multiples, sont aiguës, ou mousses, en métal ou en bois. Les boules sont également en métal ou en bois. Les excitateurs *en bois* donnent des effets plus atténués. Leur forme varie suivant la partie à traiter, ces excitateurs pouvant s'adapter à l'électrisation de l'*oreille,* de l'*œil,* à l'*excitation musculaire,* etc., etc.

10. **Ozoneur direct** *pour les inhalations.* — Ce dispositif, employé *par M le Dr Jennings,* donne de bons effets pour le traitement des maladies de la gorge et d'un grand nombre d'affections. Il comprend simplement une *longue brosse en chiendent* fixée à la tige métallique P′ du support S, et mise en communication avec le sol, le malade placé suivant ci-dessus (fig. 9). La bouche ouverte, il suffit de l'approcher des pointes de chiendent en aspirant les effluves s'en dégageant lorsque la machine est mise en mouvement; l'odeur caractéristique de l'ozone se fait bientôt sentir. *La sensation de fraîcheur* qu'on éprouve est agréable et les effets thérapeutiques excellents.

11. **Ozoneur pulvérisateur** direct. — Cet appareil n'est autre que l'*arrosoir électrique* classique disposé pour ce cas particulier. C'est un petit récipient terminé par un tube capillaire; ce récipient reçoit le liquide médicamenteux à pulvériser. La machine en mouvement, chaque pôle communiquant avec un de ces appareils, le liquide en sort sous forme de pluie fine mélangée avec de l'air électricisé (ozone); il peut être aspiré. (*Voir ci-dessus, pour les appareils divers à ozone.*)

12. **Communication avec le sol.** — Les chaînes C et C′ doivent être en bonne communication avec le sol; il convient de les amener en contact avec une partie métallique allant à la terre, tuyau d'eau ou de gaz, de poêle, etc.; leur contact sur le parquet d'un appartement n'est pas suffisant.

13. **Polarité de la machine.** — Il est important de connaître toujours la polarité des boules EE′ de la machine W. J'ai indiqué les moyens pratiques, rapides, qu'on peut employer pour cette recherche. Un moyen très simple consiste à approcher la pointe du doigt à 3 ou 4 centimètres du tabouret recevant le conducteur *ct,* la machine étant en marche, *sans ses condensateurs,* on observe qu'une *aigrette* se forme au bord libre de l'ongle, avec un léger sifflement *si le tabouret est négatif,* ainsi qu'il doit être. Il faut être dans une demi-obscurité pour cette observation. En approchant le dos de la main à distance des conducteurs, les poils de la main *sont plus fortement dressés* et de plus loin *par le pôle positif.*

Si la machine est munie de ses condensateurs, ces moyens ne peuvent être employés; les décharges pouvant être désagréables à recevoir. J'ai décrit ceux qui conviennent dans tous les cas.

14. **Dessiccateurs.** — Les machines sous cage doivent avoir leur intérieur toujours desséché, le *chlorure de calcium* desséché convient bien, mais il est utile de se servir d'un double cristallisoir; celui du dessus reçoit le produit desséchant; le fond de ce cristallisoir étant perforé, l'eau s'écoule dans le récipient du dessous et ne reste pas en contact avec le chlorure de calcium.

15. **Force motrice** nécessaire pour la rotation des machines électriques. — Lorsqu'on ne veut pas les faire mouvoir à bras, il faut employer les moteurs électriques actionnés à distance, soit par

une dynamo, soit avec des piles ou des accumulateurs. J'ai aussi indiqué l'emploi de petits moteurs actionnés par des gaz comprimés à haute pression renfermés dans des récipients munis d'un régulateur de débit et d'un réchauffeur.

J'espère que cette notice, aussi écourtée qu'il m'a été possible de le faire, sera utile aux expérimentateurs; prochainement je décrirai *la nouvelle machine à courants alternatifs, à influence, de Wimshurst,* en construction en ce moment dans mes ateliers, sur les conseils de ce savant.

E. Ducretet.

ANALOGIES
MORPHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES
DES DIFFÉRENTS GROUPES DE LA CLASSE DES CHAMPIGNONS

Les formes qu'affectent les êtres vivants, et qui se définissent par l'étendue de la substance et les relations des organes, ont toujours pour origine l'obligation où est tout organisme de s'adapter aux fonctions qu'il est appelé à remplir; ou, en d'autres termes, il y a un rapport constant entre la constitution des parties et leur rôle physiologique. Toute variation dans ce rapport crée une forme accidentelle, une anomalie; s'il vient à être brusquement détruit, la mort s'ensuit inévitable. Il est évident que la forme est d'autant plus complexe que les parties sont plus nombreuses, ou, si l'on veut, que les fonctions sont plus multipliées. Mais, celles-ci s'accomplissant selon un mode qui ne varie qu'entre des limites assez restreintes, il en résulte que les formes véritablement distinctes sont en nombre inférieur à celui des organismes: les individus qui accomplissent toutes leurs fonctions suivant un mode rigoureusement semblable appartiennent à la même espèce. De même, les espèces qui ont des aptitudes physiologiques analogues sont unies dans leurs formes par des affinités étroites, et se rattachent au même genre. Et ainsi de suite, les tendances variant de plus en plus, les formes s'éloignent les unes des autres, et, par la comparaison de leurs rapports ou de leurs différences, on arrive aux notions plus étendues de la famille, de l'ordre, de la classe, de l'embranchement.

Notre but, en établissant cette proposition, est de montrer que toute réalisation morphologique doit, au moins en théorie, car dans la nature, les exceptions sont fréquentes, être en relation immédiate ou éloignée avec une forme initiale, dans laquelle ses aptitudes se trouvent indiquées. Si l'on suppose effectuée la distinction entre les fungi à éléments soudés et les fungi à éléments libres, on ne trouve, pour l'aspect propre à chacun de ces groupes, que peu de modifications, à cause du nombre restreint des organes sur lesquels peuvent porter ces modifications. Nous n'avons ici que deux fonctions, la nutrition et la reproduction, et, partant, que deux organes: un stratum végétatif, un hyménium composé de cellules fécondes, ou cellules-mères, et, pour unir l'un à l'autre, une partie accessoire, ou hyménophore. Nous allons examiner quelles sont, chez les basidés, les clinidés et les ascidés, les variations de ces organes, dont l'ensemble constitue la forme spécifique.

Le mycelium, qui constitue le premier état de l'individu et la base de tout organisme fungique, varie peu dans sa forme et dans le mode suivant lequel il accomplit ses fonctions. Il est le plus souvent nématoïde ou filamenteux, composé de fibres qui rayonnent autour du point où la spore a germé, qui se ramifient et s'anastomosent en un plexus feutré qui pénètre dans le stratum nourricier ou rampe à la surface. Quelquefois ces fibres se réunissent par groupes en faisceaux allongés munis d'une cuticule distincte, et le mycelium est dit rhizomorphoïde; quelquefois encore les ramifications myceliennes s'agglomèrent en sclérotes, masses charnues ou coriaces, plus ou moins étendues, dures, épaisses, composées d'un épiderme et d'une partie interne discolores qui les font ressembler à des corps organisés, mais cependant d'une texture parfaitement homogène.

Il est à remarquer que, quelque importantes qu'elles paraissent, ces modifications de l'appareil végétatif, qui sont rigoureusement limitées à des espèces déterminées, ne prennent pas leur origine dans une aptitude générale de l'individu indiquée par une forme spéciale, mais sont dues à une tendance qui lui est essentiellement particulière. En d'autres termes, l'organisation, la nature et l'aspect de l'hyménophore, partie la plus apparente et la plus variable du champignon, ne dépendent pas de la constitution du mycelium; les formes exceptionnelles qu'affecte cet organe se rencontrent dans tous les groupes, sans qu'il y ait un lien sensible entre les espèces qui les présentent; de plus, elles n'indiquent pas toujours l'action sur l'organisme d'une influence spéciale, ni même la présence d'une aptitude ou d'une propriété caractéristique; ou du moins, si une forme

particulière de mycelium n'est qu'une partie d'une réalisation spécifique distincte, on ne voit pas toujours clairement quels sont les autres caractères dépendant du mycelium qui concourent avec lui à éloigner cette réalisation des autres espèces. C'est ainsi que les sclérotes paraissent avoir pour fonction de conserver la vie individuelle pendant l'hiver pour se réveiller au printemps, que cette aptitude se trouve vérifiée dans la plupart des cas, et que, cependant, les modifications sclérotioïdes du mycelium de certains agarics ne sont pas des organes hibernants, puisqu'elles se développent sur des russules qui périssent à l'automne. Il est possible cependant que ces agarics aient une organisation spéciale qui, malgré des analogies étroites, les éloigne radicalement de tous leurs congénères ; mais il serait malaisé de définir les propriétés spéciales aux formes à sclérotes qu'ils possèdent et que les autres formes ne possèdent pas.

De même que l'état le plus simple du mycelium est la forme nématoïde, ainsi l'aspect le plus rudimentaire que puisse présenter le sporophore est celui d'un filament se dressant sur les fibres végétatives, et émettant à son sommet une cellule féconde capable de reproduire l'individu. On ne saurait se représenter autrement l'état initial d'un être organisé et composé de parties semblables, qu'une tendance particulière appellerait à une forme plus complexe ; il est évident que la première modification qu'il subirait dans cet acheminement vers un état différent serait la transformation d'une partie des cellules qui le constituent en fibres allongées, la différenciation des éléments et, par suite, des tissus se trouvant ainsi indiquée. Un nouveau progrès dans l'évolution amène la prolifération, chacun dans sa forme, des deux éléments, puis leur réunion en une masse charnue d'abord homogène et finalement hétérogène; les transformations générales s'arrêtent à cette limite, au delà de laquelle il n'y a plus que des modifications locales. Cette évolution, que nous avons supposée s'effectuer pour un même individu, se trouve réalisée dans la nature, dans l'enchaînement morphologique des êtres, au moins pour les étapes caractéristiques représentées par les types spécifiques entre lesquels flottent des formes moins nettement définies qui établissent le passage de l'un à l'autre et qu'on nomme des variétés.

Nous avons dit cependant qu'il y a des exceptions, et que parfois une forme complexe se rencontre au commencement d'une série sans que ses caractères se trouvent indiqués dans un type inférieur. C'est le cas en particulier des champignons basidés, dont l'état le plus simple n'est pas représenté par un filament, mais par une agglomération de filaments qui, issus d'un même point du mycelium, se réunissent dans les formes normales en un faisceau stipitiforme, et restent parallèles jusqu'à une hauteur déterminée où ils se divisent et étalent leurs ramifications en un disque de forme variable qu'on nomme hyménophore. Nous ne reviendrons pas ici sur cette théorie morphogénique que nous avons développée dans une précédente note; mais il est un point sur lequel nous devons insister. Il n'y a pas chez les basidés de forme primordiale nématée; la réalisation qu'on peut regarder comme la base de la série est déjà parfaitement en harmonie avec les propriétés générales du groupe, de telle sorte que tout organisme plus simple dont elle semble procéder en dérive en réalité, ainsi que nous l'avons montré. Mais le type primitif sur lequel les autres ont été construits, et la succession de ses dérivés, sont absolument analogues à ce qu'on observe chez les ascidés charnus, en négligeant les nématés à sporanges auxquels ne correspond aucune espèce connue dans la série à basides. Or, nous savons que les basidés et les ascidés sont considérés comme des formes définitives, en connexion, les seconds du moins, et quelques formes irrégulières des premiers, avec toute une classe intermédiaire d'états larvaires à cellules-mères monospores. Nous pouvons donc conclure de là que, dans l'état qu'ils affectent, c'est-à-dire dans l'état sarcodé, les basidés sont, au point de vue morphologique, absolument en rapport avec les aptitudes que le Créateur a accordées aux champignons, et de plus que le principe commun sur lequel ont été construits tous les organismes fungiques se trouve vérifié dans une de ses réalisations, la réalisation contextée, ne pouvant l'être dans l'autre, puisqu'aucune forme créée n'a été dans ce sens soumise à son action.

Avant de passer à l'étude des ascidés, il convient d'étudier la succession des formes chez les champignons dont les cellules-mères ou clinides ne produisent à la fois qu'une seule spore. Au point de vue de la fructification, les espèces dans lesquelles se trouvent indiquées les aptitudes du groupe sont les trémellinés, dont les pseudobasides produisent des spicules très allongés dont les parois plongent, en la divisant, dans la cellule génératrice. Ces spicules s'isolent rapidement sous la forme de loges mamelonnées limitées par des cloisons longitudinales entières ou s'arrêtant à quelque distance de l'extrémité

inférieure; ces loges s'allongent isolément, rarement simultanément, et produisent une spore à leur sommet. Si cette organisation s'étendait à tous les clinosporés, on aurait ainsi une explication très naturelle de la forme de la clinide et de sa production par la polytomie d'une baside originairement unicellulaire. D'un autre côté, les phénomènes du polymorphisme se révèlent chez plusieurs basidés trémelloïdes, trouvés en connexion avec des formes ascigères, de telle sorte qu'on est conduit par cette double considération à la véritable relation des basidés, des ascidés et des clinidés, ceux-ci ayant une organisation mixte et tenant aux premiers par leur fructification, aux seconds par leurs analogies physiologiques. Et cette hypothèse réalisée — soit que les clinides procèdent réellement d'une baside qui se divise en plusieurs spicules, soit que dans quelques formes exceptionnelles, on regarde la cellule-mère isolée comme le produit de l'évolution d'une autre cellule dont une partie serait devenue fertile à l'exclusion des autres, — cette hypothèse autoriserait la répartition de la classe entière des champignons en deux groupes, les basidés et les ascidés, les premiers comprenant à la fois les formes typiques à cellules polyspores et les formes de transition à cellules monospores. Elle serait de plus une consécration théorique de cette opinion qui regarde les basidés charnus comme des états définitifs, et établirait l'indépendance absolue de la fructification thécasporée.

Quoi qu'il en soit, il est à remarquer que les clinosporés, considérés comme formant une série à part, passent par toutes les formes qui conduisent de l'état nématé à l'état sarcodé. Si l'on considère les sclérotrichés comme intermédiaires en raison des propriétés particulières de leurs filaments fertiles, qui sont opaques et munis d'un épiderme épais, coloré, on trouve à la base du groupe les mucédinés typiques, dont le mycelium, tantôt byssoïde, tantôt étalé en croûte grenue dans laquelle courent des filaments pulvérulents, donne naissance à des fibres dressées, simples, tubuleuses, septées et pellucides, qui constituent proprement la première modification des cellules subglobuleuses de l'appareil végétatif, et qui se couronnent de spores. Celles-ci sont ordinairement simples, rarement axillaires, éparses ou latérales, le plus souvent réunies en chaînes sur des spicules particuliers ou au sommet des filaments, et continuant la direction de l'axe principal ou des ramifications appendiculaires. Dans ces différents modes d'insertion, cependant, la définition de la clinide reste la même, et il faut toujours appeler de ce nom la cellule dont les éléments concourent à la production d'une spore, cette spore pouvant être d'ailleurs le but ultime de son évolution ou seulement le premier résultat de son activité; c'est-à-dire, qu'il faut la considérer non pas précisément comme la première cellule d'où émanent les sporophores, bien qu'à proprement parler cette cellule soit une cellule-mère, mais comme l'origine immédiate des germes féconds, solitaires ou sériés; son protoplasma ne produit pas des rameaux, mais des spores.

La véritable délimitation des clinosporés étant ainsi établie, il est facile de voir quelle direction suit l'enchaînement des formes s'élevant progressivement de la condition filamenteuse, représentée par les moisissures à spores nues, à la condition charnue représentée par les tuberculariés typiques. Une première réunion des éléments végétatifs donne le stroma gélatineux des urédinés, recouvert par le clinymène d'où émanent les pseudospores, qui sont des spores estivantes appartenant à un être complexe, qui comprend parfois jusqu'à cinq formes de fructification: des urédospores, engendrant à l'automne les téleutospores de la puccinie, d'où émanent au printemps des hypospores, qui donnent naissance à leur tour à des spermaties auxquelles succède l'état parfait sous la forme de l'écidium. Il y a cependant, entre ces divers états, unis par des liens morphologiques très étroits, une différence physiologique assez importante, parce qu'elle indique des aptitudes particulières, et caractérisée par ce fait que les uns sont superficiels, et que les autres doivent se développer, soit dans une cupule propre, soit dans une vacuole de la cuticule. Mais cette différence ne suffit pas pour détruire contre l'expérience l'identité spécifique de ces êtres à la fois multiples et simples, dont les transformations se sont révélées au sagace Tulasne comme les étapes d'une évolution individuelle, alors que les anciens mycologues les considéraient comme des formes distinctes et alliées. Ils sont, d'ailleurs, unis par cette aptitude spéciale qui les oblige à vivre en parasites, en nosophytes ou en saprophytes, et ils partagent cette aptitude avec les autres clinidés et avec les formes inférieures des ascidés, de telle sorte que le passage se fait, chose singulière, non plus par la fructification, mais par l'appareil végétatif, par la nature des sporophores et par les tendances vitales, parasitisme et polymorphisme.

Chez les thécasporés, la série des formes est complète. A la base sont les mucorinés, dont les

sporidies se produisent à l'intérieur de grandes thèques ou sporanges, qui se produisent toujours au sommet de fibres émanant du mycelium sous la forme d'utricules globuleuses, délicates et transparentes. La transition des phycomycètes, caractérisés par leurs fils fertiles libres, aux ascomycètes, dont les filaments sont soudés en un hyménophore sarcodé, se fait par les onygénés, dont le réceptacle claviforme ou subglobuleux offre un peridium rempli de fils ramifiés, qui produisent des asques extrêmement fugaces, évoluant rapidement et perdant leurs enveloppes, de telle sorte que bientôt toute la cavité interne se trouve remplie de spores. Si maintenant l'on considère la réalisation pézizoïde comme la forme initiale des sarcodés à asques, parce qu'elle représente le composé le plus simple qu'il soit possible de faire avec des filaments contextés et parallèles pour appareil végétatif, et des thèques pour appareil reproducteur, on voit rayonner autour de la coupe typique, caractérisée par un hyménophore régulièrement arrondi et concave, d'un côté: les pézizes de transition, chez lesquelles l'hymenium tapisse des lobes charnus plus ou moins déchiquetés et contournés; les helvelles, dont la forme la plus simple consiste en une mitre céracée portée sur un stipe creux cylindrique, et la plus complexe en une masse mésentériforme, largement étalée sur un pilier ventru composé de petits tubes diversement entremêlés; les morilles, qui creusent leur pileus d'alvéoles oblongs ou arrondis, toujours plus ou moins anguleux et séparés par des veines saillantes; de l'autre, le *leotia,* chez lequel les caractères de la famille se trouvent indiqués plutôt que réalisés, et qui ne présente à sa surface fertile que quelques plis vagues et très obtus; et enfin, par une transition insensible, les mitrules et les spathulaires, véritables clavariés ascigères. Il est à remarquer, d'ailleurs, que la forme des ascidés charnus s'explique encore, abstraction faite de la fructification, par des modifications d'une autre réalisation, et que, selon le point de vue qu'on envisage, on peut la considérer comme une transition ou comme un résultat. En effet, les clavariés simples conduisent aux espèces à ascymène étalé à la surface d'un réceptacle; le géoglosse forme le passage.

Autour de cet état encore rudimentaire, mais qui signale la décision d'une aptitude particulière, rayonnent en s'enchaînant toutes les formes des ascomycètes charnus; la localisation des aptitudes reproductrices sur une partie limitée de la surface nous donne les genres *mitrula* et *heyderia,* qui ont encore leur hymenium lisse et leur réceptacle claviforme confluent, c'est-à-dire, représentant une simple continuation sans modification de forme de la partie stérile. Le premier degré de l'acquisition progressive de cette modification fournit les caractères du *leotia,* dans lequel se résument les principes de l'organisation spéciale qui se révèle plus parfaite dans les espèces typiques de la famille, à savoir: la distinction nette du support et de l'hyménophore, et l'aspect costulé de la surface fertile. Cette organisation s'accentue chez les helvelles et les pézizes, d'où nous passons aux pyrénomycètes typiques à périthèce globuleux par les espèces intermédiaires où le sphéroïde normal des formes supérieures se trouve indiqué par un ellipsoïde très comprimé, parfois presque plan; dans ce cas, la cavité est peu distincte, et la base du périthèce est plutôt une couche subhyméniale étalée, à la surface de laquelle les asques sont réunis en un nucleus linéaire; on a ainsi une espèce de pézize coriace, dont le disque est représenté par la partie fertile, et la coupe par les lèvres du périthèce immarginé. L'enchaînement des formes étant ainsi établi, on remarquera qu'on a dans les trois divisions deux séries semblables, l'une à hymenium extérieur, l'autre à gleba enclose. Si l'on isole les basidés, qui sont physiologiquement indépendants, il devient facile d'expliquer le parallélisme des formes chez les clinidés et les ascidés. En effet, le polymorphisme nous apprend qu'un grand nombre de formes à clinides ne sont que la première condition de formes plus parfaites à asques; on ne saurait s'étonner dès lors que celles-ci conservent, en les appropriant à leur mode de fructification, les caractères déjà acquis à la première condition de leur identité spécifique; qu'une sphérie, par exemple, produise ses thécaspores dans des périthèces analogues aux péricliness du sphéronémé correspondant, qu'une pézize rappelle le dacrymyces dont elle provient, et un mucor la moisissure qui en est l'origine.

A. Acloque.

BIBLIOGRAPHIE

La culture aux engrais chimiques, par Un Petit Laboureur, Paris, 8, rue François Ier (0 fr. 05!)

« Que n'employez-vous les engrais chimiques, dit-on aux petits cultivateurs; si vous en usez judicieusement vous doublerez vos récoltes, et la prospérité des anciens jours rentrera dans vos fermes; la chose est aujourd'hui démontrée. »

La perspective est tentante, et le petit cultivateur s'empresse de demander comment il faut s'y prendre. La réponse est bien simple, plus simple que nature : Voyez ce qui manque à vos terres, lui dit-on, et empressez-vous de l'y mettre, en achetant les produits nécessaires. Cet avis, trop analogue à la définition de la statuaire par un bohême: — Pour faire une statue, prenez un bloc de marbre et enlevez ce qu'il y a de trop, — laisse l'intéressé perplexe. Désireux d'agir cependant, il se plonge dans la lecture des journaux d'agriculture; quelques-uns achètent de gros livres sur la matière, s'aperçoivent qu'ils n'y comprennent rien, et regrettent que leurs parents ne leur aient pas fait suivre, pendant de longues années, les cours d'un Institut agronomique, ce qui leur permettrait aujourd'hui d'améliorer la culture de leur petit héritage.

La pratique est cependant plus facile qu'on ne le suppose; elle ne demande que du soin et quelque intelligence.

Le *Petit Laboureur*, un pseudonyme sous lequel se cache un savant agronome, praticien distingué, a réduit, pour son usage, à quelques règles faciles, toutes les théories sur la matière; en les suivant, il a obtenu d'excellents résultats; animé du véritable esprit de fraternité chrétienne, il a cru de son devoir de faire bénéficier tous les petits cultivateurs du fruit de ses études et de son expérience. Pour cela, il a réuni, condensé, dans l'opuscule que nous signalons, une brochurette de 40 pages, tout ce qu'il est nécessaire de savoir. Son travail, très méthodique, très clair, est à la portée de tous, et, miracle, on peut se le procurer pour la somme infime de 0 fr. 05. Nous n'avons qu'une crainte, c'est que la modicité même du prix ne fasse naître quelque défiance; ce serait dommage, car sous son petit volume, cette instruction est le traité le plus pratique en la matière qui a jamais été donné.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 Septembre 1891

Présidence de M. Duchartre

Les métamorphoses des criquets-pèlerins. — M. Ch. Brongniart a recueilli en Algérie des œufs de criquets-pèlerins, a pu les faire éclore et a suivi le développement des insectes jusqu'à l'état adulte. Pendant les quinze à vingt jours qui séparent cet état de l'éclosion, le criquet mue six fois, et chaque fois sa peau présente une coloration différente; l'étude poursuivie par M. Brongniart permettrait donc de fixer à très peu près, par une simple inspection, l'âge des criquets, surtout quand ils sont jeunes, et cette constatation intéressante aurait une portée pratique, car, les criquets roses étant ceux qui viennent de muer, là où l'on en trouverait, on serait bien près de leur point d'origine, et c'est là qu'il faudrait les combattre principalement. Les criquets adultes sont jaunes; tous ceux qui ont voyagé portent cette livrée, et comme il est impossible de savoir depuis quand ils en sont revêtus, on ne peut savoir leur âge, la longueur de leur voyage et leur point de départ.

La greffe des parties souterraines des plantes. — La greffe des parties souterraines a été peu étudiée jusqu'à présent. M. L. Daniel s'est livré, à ce sujet, à de nombreuses expériences, et il a reconnu que, dans certains cas, la greffe peut réussir sur les racines entre plantes très différentes. On sait que, sur les parties aériennes, elle ne réussit que lorsqu'il y a grande analogie entre les sujets.

M. Daniel résume ainsi le résultat de ses recherches:

1° On peut souvent obtenir des greffons sur racines *chez des plantes voisines;*

2° La greffe peut réussir, *sans que les assises génératrices soient en contact;*

3° On peut parfois réussir à greffer une plante *sur une plante d'une tout autre famille* (Saponaire sur Onagre, par exemple);

4° On s'explique l'insuccès de beaucoup de greffes par *l'obstacle qu'opposent les membranes du greffon, au passage de certaines substances nutritives,* telles que l'inuline dans les Composées.

Sensations chromatiques excitées dans l'un des yeux par la lumière colorée qui éclaire la rétine de l'autre. — M. Chauveau poursuit dans une nouvelle note les études sur les sensations chromatiques, résultant de l'impression simultanée, sur chacun des yeux, de couleurs différentes; il conclut de ses expériences que l'excitation d'une rétine par la lumière colorée, influence non seulement les centres percepteurs qui correspondent à cette rétine, mais encore ceux du côté opposé, en leur donnant l'aptitude à distinguer, dans le blanc, la couleur excitatrice, tandis que la rétine excitée ne voit, dans le blanc, que la couleur complémentaire de cette dernière.

M. Mouchez présente à l'Académie le dernier volume du *Catalogue de l'Observatoire de Paris*, contenant les étoiles entre 6^h et 12^h d'ascension droite. Il présente aussi la première partie des observations de nébuleuses et d'amas stellaires, poursuivies par M. Bigourdan, qui s'est donné la tâche d'étendre aux 6300 nébuleuses, observables à Paris, les mesures précises et les déterminations exactes dont 1500 environ ont été l'objet par différents astronomes; ce travail, qui a été commencé, il y a sept ans, comprend aujourd'hui 3000 nébuleuses; il est presque complet dans la partie de 15^h à 24^h d'ascension droite. — Observation de la planète Charlois (28 août) par M. Sy, à l'Observatoire d'Alger. — M. Landerer signale l'observation d'un phénomène des plus rares, l'éclipse partielle du premier satellite de Jupiter par l'ombre du deuxième, ce qui lui a permis de calculer avec plus d'exactitude les latitudes de ces satellites. Les chiffres obtenus diffèrent fort peu de ceux calculés d'après les formules données par M. Souillart, dans sa *Théorie des satellites de Jupiter*, nouvelle confirmation de l'excellence du travail du savant profeseur de Lille.



ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

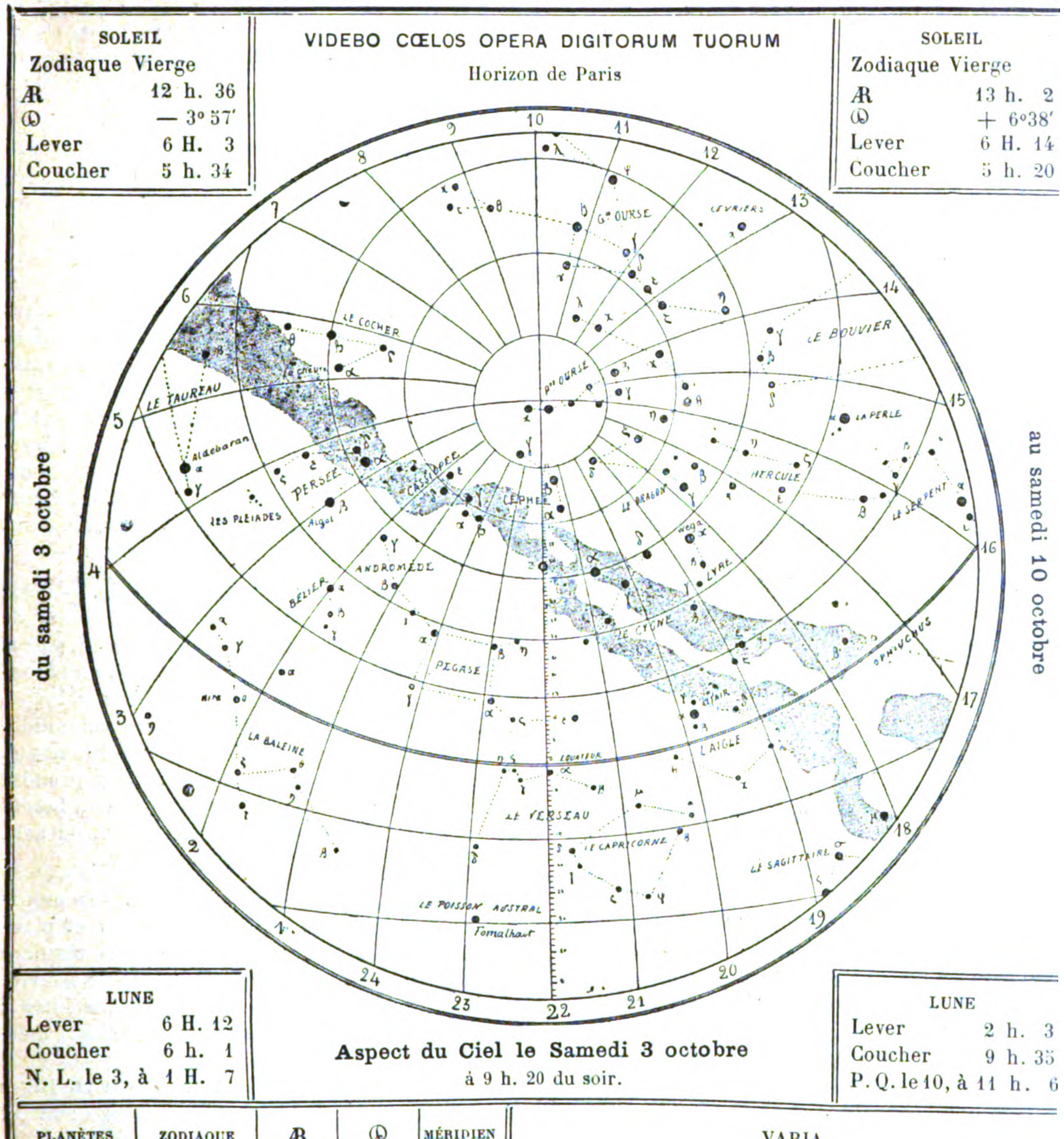
du samedi 3 octobre

SOLEIL

Zodiaque	Vierge
Æ	12 h. 36
☊	— 3° 57′
Lever	6 H. 3
Coucher	5 h. 34

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris



au samedi 10 octobre

SOLEIL

Zodiaque	Vierge
Æ	13 h. 2
☊	+ 6°38′
Lever	6 H. 14
Coucher	5 h. 20

LUNE

Lever	6 H. 12
Coucher	6 h. 1
N. L. le 3, à	1 H. 7

Aspect du Ciel le Samedi 3 octobre

à 9 h. 20 du soir.

LUNE

Lever	2 h. 3
Coucher	9 h. 35
P. Q. le 10, à	11 h. 6

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		☊	MÉRIDIEN
Mercure	Vierge	11	37	+ 4°17′	10 H. 51
Vénus	Vierge	12	53	— 4°23′	— 0 h. 5
Terre	37 millions	D. 3 183		R. 365	r. 23. 56
Mars	Vierge	11	18	+ 5°41′	10 H. 29
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	22	47	— 9°17′	9 h. 57
Saturne	Vierge	11	37	+ 4°35′	10 H. 46
Uranus	Vierge	13	53	— 11° 9′	1 h. 6
Neptune	Taureau	4	29	+ 20°12′	3 H. 39

— Le rapprochement *relatif* de la belle planète Jupiter rend facile l'observation toujours intéressante du déplacement de l'ombre des satellites sur le disque éclatant de l'astre. Le phénomène a été particulièrement remarquable dans la soirée du 15 septembre, depuis 7 h. 43 jusqu'à 10 h. 2.

VARIA

Les astéroïdes (suite).

102. — Cérès, la première des petites planètes trouvé accidentellement par Piazzi, ne mesure que 350 kil. (moin de 90 lieues) de diamètre. Un tel astre était bien petit pou combler le vide de 136 millions de lieues qui séparent Mar de Jupiter; de nouvelles découvertes sont venues successivement adjoindre à cette sœur aînée d'autres planètes, e remplacer la qualité (ou grosseur) par la quantité : Pallas Junon, Vesta, Astrée, Hébé, Iris, et *trois cents* autres forment un véritable essaim d'astéroïdes dont les orbites s'entrecroisent à une distance moyenne de 100 millions d lieues du soleil. Leur éclat, très affaibli en raison de leu peu de surface réfléchissante, correspond à celui des étoile de 8, 9, 12e grandeur, à l'exception de Vesta (diamètre 400 kil. de 6e grandeur, que les vues perçantes peuvent parfoi apercevoir sans le secours de la jumelle; encore est-i nécessaire de connaître son exacte position pour ne poin la confondre avec une étoile fixe.

(A suivre.)

PETIT FORMULAIRE

Procédé pour obtenir de belles plaques de verre dépoli. — Voici un procédé fort simple pour obtenir des plaques de verre dépoli d'une grande finesse et d'une grande régularité.

On verse de l'eau dans un verre jusqu'à moitié de sa hauteur et on y ajoute un peu de poudre d'émeri. On agite fortement et on laisse reposer pendant cinq minutes; on décante dans un second verre où on laisse également reposer pendant cinq minutes et on décante à nouveau dans un troisième verre où on laisse reposer jusqu'à ce que le liquide soit redevenu clair. Le dépôt qui reste au fond des trois verres est de la poudre d'émeri, à différents degrés de finesse. Si l'on prend une plaque de verre bien propre et qu'on la frotte successivement avec les trois espèces de poudre, en commençant par la plus grosse, on obtient finalement un verre semi-transparent d'une bien plus grande finesse qu'avec le procédé ordinaire. Ajoutons que ce procédé doit évidemment donner de bons résultats pour le polissage des métaux à la poudre d'émeri. Nos lecteurs nous sauront donc gré de le leur avoir signalé. *(Inventions nouvelles.)*

Remède contre l'insomnie. — Le moyen suivant est souvent employé contre l'insomnie. Mouillez la moitié d'un essuie-main et appliquez-la sur le derrière du cou en pressant en haut vers la base du cerveau et en plaçant vite sur l'autre moitié la moitié sèche de l'essuie-main afin d'empêcher une évaporation trop rapide.

L'effet produit est immédiat et la sensation délicieuse, le cerveau est rafraîchi et on obtient un sommeil plus doux et plus calme qu'avec un narcotique. On peut faire usage d'eau chaude, mais beaucoup de gens la préfèrent froide. Ce remède est efficace surtout pour ceux qui souffrent de surexcitation du cerveau, résultat d'un travail cérébral ou d'une anxiété poignante.

De l'utilisation des mauvaises herbes comme engrais. — On stratifie dans une fosse des couches alternantes de mauvaises herbes et de chaux d'épuration, provenant des usines; au bout d'une année, on retire de la fosse une matière noirâtre, homogène, douée d'un assez bon pouvoir fertilisant.

En Suisse, on fait beaucoup usage, comme engrais de prairies, d'une espèce de suc végétal préparé aussi avec les mauvaises herbes. On en fait de gros tas de 200 à 300 kilos, qu'on laisse fermenter spontanément; on les remue tous les huit jours. Quand les plantes sont devenues jaunes, on les jette dans une fosse où on les arrose avec ce liquide :

1 kilog d'acide sulfurique
1 kilog » chlorhydrique
6 hectolitres d'eau.

On mélange fortement avec les herbes; on répète l'opération trois ou quatre fois par semaine, et, au bout d'un mois, on a obtenu un suc végétal, un liquide suffisamment riche en azote, acide phosphorique et potasse. *(Il coltivatore.)* M.

Vin de pommes. — On prépare aux États-Unis une liqueur alcoolique de pommes qui, lorsqu'elle est un peu ancienne, se rapproche singulièrement du vin du Rhin.

Elle se prépare de la façon suivante :

On choisit des pommes bien saines, on les presse, on recueille le jus et on l'évapore à moitié; avant que le refroidissement soit complet, on délaye dans ce liquide une quantité de levure de bière suffisante pour y développer un vive fermentation; après vingt-quatre heures, on soutire et on introduit le liquide dans des barils, ou mieux, dans des bouteilles très fortes que l'on bouche soigneusement.

Ce cidre cuit, alcoolisé par la fermentation, forme un vin de dessert, à la fois doux et capiteux, dont les Américains font grand cas. *(Revue vinicole.)*

Cresson de fontaine à peu de frais. — Pour avoir du cresson, même pendant les rigueurs de l'hiver, pour les convalescents et les malades, placez dans un appartement un baquet plein d'eau de fontaine; mettez dessus un cadre de bois sur lequel on clouera une toile d'emballage très commune. Sa face inférieure devra toucher l'eau. Sur la surface, on sèmera de la graine de cresson; elle y prendra racine, elle y végétera, et on en coupera au besoin les tiges avec des ciseaux. Par ce moyen, on aura une cressonnière artificielle et productive.

Siccatif brillant. — On appelle ainsi des préparations qui servent à vernir les parquets et planchers. Un des meilleurs se compose de la manière suivante : huile de lin chauffée pendant 16 heures, 2 kilog.; copal, 1 kilog 1/2; galipot, 4 kilog.; sandaraque, 2 kilog.; laque blanche, 6 kilog.; mastic, 4 kilog.

On fait fondre à chaud et on ajoute 20 litres d'alcool; on passe et on colore le mélange suivant la couleur que l'on veut donner au plancher.

Pour employer ce vernis, on nettoie avec soin le parquet ou les carreaux, après quoi, on l'applique au pinceau.

Taches de boue. — Si le simple lavage ne suffit pas pour faire disparaître les taches de boue, délayez un jaune d'œuf dans une petite quantité d'eau tiède, et savonnez, avec ce mélange, la partie tachée; ou bien appliquez un peu de crème de tartre en poudre sur les taches humectées d'eau; et rincez ensuite l'étoffe. Si la couleur rouge d'une étoffe venait à être altérée par l'un ou l'autre de ces lavages, faites revenir la couleur en appliquant sur la partie endommagée de l'acide citrique ou de l'acide acétique étendu d'eau.

E. Petithenry, Imp.-Gérant, 8, rue François Ier. — Paris.

TOUR DU MONDE

ASTRONOMIE

L'Apex. — Herschell, Argelander, Galloway, Gauss avaient constaté le déplacement dans l'espace du soleil avec son système, et avaient déterminé la position de l'*apex*, point vers lequel il semble se diriger. Ils avaient trouvé pour ses coordonnées :

$$Æ = 260° \quad P = 35°$$

Ce point se trouve dans la constellation d'Hercule au nord.

Une détermination aussi délicate ne peut donner que des résultats approchés; MM. Stampe, Boss et Struve en ont repris l'étude, et les calculs de M. Stampe s'appuient sur les mouvements propres de plus de 1100 étoiles.

Ils ont trouvé :

M. Stampe	Æ = 285	P = 36°
M. Boss	— 280	40°
M. Struve	— 287	37°7

D'après ces coordonnées, notre système solaire se dirigerait vers un point situé à 10° au nord de la belle étoile Wéga de la Lyre.

MÉDECINE, HYGIÈNE

Contamination de la surface des rues dans les grandes villes. — M. Luigi Manfredi vient de réunir les résultats des recherches très complètes qu'il a faites, au point de vue chimique et bactériologique, sur la composition des poussières des rues de la ville de Naples.

Voici quelques chiffres relatifs au nombre et à la nature des espèces microbiennes trouvées dans la poussière des rues. Leur nombre s'élève, en moyenne, à 761 521 000 par gramme. On trouve, toutefois, de curieuses différences, suivant les conditions hygiéniques dans lesquelles sont placées les rues. Ainsi, dans les rues placées dans de bonnes conditions, c'est-à-dire dans celles qui sont le moins exposées aux souillures, on trouve une moyenne de 10 millions par gramme. Cette moyenne s'élève à 1 milliard dans les rues où le trafic est le plus actif, et à 5 milliards dans les rues les plus sales. L'insalubrité de celles-ci s'explique si l'on pense que, parmi ces bactéries, il s'en trouve un grand nombre de pathogènes. C'est, en effet, ce qui résulte des recherches de M. Manfredi, qui a trouvé des poussières infectieuses dans 73 0/0 des cas. Sur 42 infections produites chez des cobayes par des poussières, les microbes du pus furent trouvés 8 fois, le bacille de l'œdème malin, 4 fois; le bacille du tétanos, 2 fois: le bacille de la tuberculose, 3 fois, sans parler d'autres microrganismes moins connus amenant des septicémies mortelles pour les cobayes.

Dans ces conditions, on peut se demander comment Naples n'est pas entièrement dépeuplé. Les indigènes ont pu évidemment arriver à une certaine accoutumance; mais les étrangers qui y arrivent devraient tous disparaître en quelques jours. Nous nous reprocherions de publier une statistique aussi troublante, si nous ne pouvions rappeler en même temps que nos pères, qui ne se livraient pas à des études aussi inquiétantes, vivaient cependant, et qu'aujourd'hui encore, on vit, même à Naples, au milieu de tous ces microrganismes que l'on connaît mieux.

Toutes les villes, d'ailleurs, en possèdent leur part, moins abondante, sans doute, mais considérable aussi. Nous ajouterons donc avec la *Revue scientifique*, à laquelle nous avons emprunté le document, que la science nous révélant cette source d'infection, l'assainissement des rues, dans les grandes villes, s'impose, et présente tous les caractères de l'urgence.

Injection de sang de nègre comme préservatif de la fièvre jaune chez le blanc. — M. Bordier, à propos des expériences récentes de MM. Ch. Richet et Héricourt, ayant pour but de conférer l'immunité contre la tuberculose par l'injection de sang ou de sérum d'un animal réfractaire à cette affection, rappelle une proposition souvent émise théoriquement et qu'il y aurait lieu de soumettre au contrôle des faits; il s'agit de savoir si, en injectant à des blancs du sérum de nègre, on atténuerait leur fâcheuse aptitude à prendre la fièvre jaune; autrement dit, si on leur transmettrait la remarquable immunité dont jouit la race noire à l'égard du terrible fléau des Antilles.

La *Revue scientifique* estime qu'il s'agit là d'une expérience à tenter, car elle la croit absolument inoffensive, autant pour celui qui donnera son sérum que pour celui qui le recevra, à la condition que le premier soit bien exempt de toute maladie infectieuse.

Nous n'y contredirons pas; mais nous connaissons plus d'un blanc qui n'acceptera pas volontiers cette injection du sang d'un frère de la race noire dans son organisme; les effets de ces inoculations sont encore assez obscurs pour justifier quelque hésitation.

MÉTÉOROLOGIE

Foudre globulaire. — Certains savants n'admettent pas l'existence de la foudre en boule. Il



nous paraît cependant que le moment de se rendre approche pour eux, devant les observations tous les jours multipliées, faites par de nombreux témoins.

On sait que cette manifestation de la foudre a été, dit-on, des plus fréquentes, pendant l'ouragan qui a récemment désolé la Martinique; les boules de feu se seraient montrées en nombre incalculable, circulant près du sol, et éclatant après une course plus ou moins longue.

Voici une autre observation du même phénomène, qui s'est passé plus près de nous pendant le grand orage du 3 septembre.

A Épinay-sur-Seine, un *éclair en boule* est venu frapper une barre de fer qu'un ouvrier tenait à la main. Le fluide a suivi la barre de fer, qui a été tordue, puis, rasant le sol, est remonté pour aller frapper un arbre à son sommet.

L'arbre a été dépouillé de ses branches. La boule de feu, continuant sa course, est redescendue vers le sol où elle a éclaté à quelques mètres de distance, avec un fracas épouvantable, renversant trois personnes qui se trouvaient à l'intérieur d'une maison voisine.

Au moment de l'explosion, il s'est produit une quantité considérable de vapeur d'eau qui a obscurci l'atmosphère.

Des personnes qui se trouvaient à une certaine distance ont perçu une odeur d'ozone très accentuée.

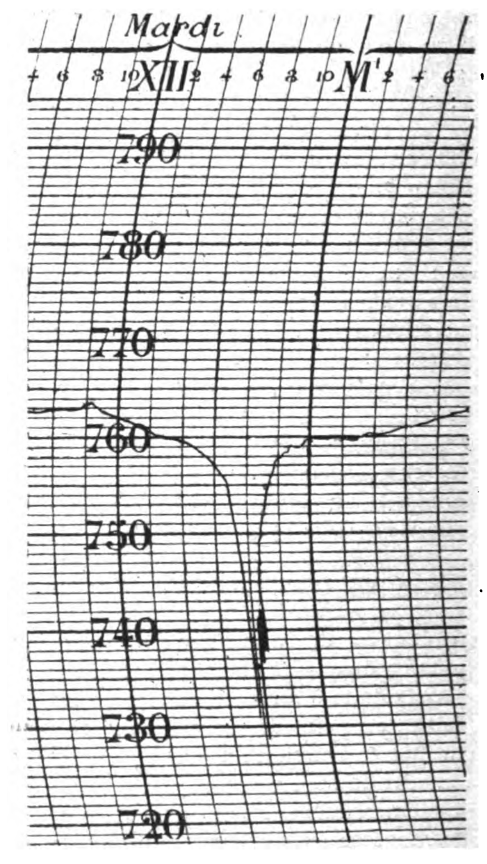
L'ouvrier qui tenait la barre de fer a reçu une forte commotion dans le bras. Il a pu, toutefois, regagner son domicile peu de temps après l'accident.

Le temps de septembre à Paris. — Le mois de septembre qui vient de finir aura été relativement beau. La température moyenne, constatée à l'observatoire de la Tour Saint-Jacques, a été de 17°6 au sommet de la Tour et 17°3 dans le square. Si on rapproche ce chiffre de celui fourni par soixante-quatre années d'observations faites à l'observatoire de Paris, lequel est de 15°7, on voit que le mois de septembre aura été plus chaud. Les extrêmes de température ont été de 30°7 le 11 et 7°8 le 28, pour l'intérieur de Paris (observatoire de la Tour Saint-Jacques), et de 28°9 le 13 et 4°5 le 24 aux environs de la capitale (observatoire du Parc Saint-Maur).

Il y a eu sept jours de pluie, et de violents orages les 3 et 21; celui du 3 a donné 2 centimètres d'eau; il a été accompagné d'un assombrissement extraordinaire du ciel et d'une baisse subite de 2 degrés. La transparence de la Seine, qui, avant l'orage, était de 1^{m},56, est descendue après à quelques centimètres seulement, tant la projection des eaux d'égout en Seine avait été rapide : L'orage du 21 a donné lieu à de la grêle. Pendant le mois de septembre, la nébulosité a été moindre, et, de plus, le ciel, à Paris, est resté le plus souvent brumeux; aussi du haut de la Tour Saint-Jacques la visibilité moyenne n'a-t-elle guère dépassé 2 000 mètres.

Le dernier ouragan de la Martinique. — Dans le numéro du 19 septembre, nos lecteurs ont pu tirer des détails très intéressants sur le cyclone de la Martinique, dû à la plume d'un de nos abonnés, M. Jusselain, que nous nous faisons un devoir de remercier ici. Depuis, il nous a fait parvenir la courbe barométrique que nous reproduisons ci-dessous.

Cette courbe est la photographie de celle qu'a donnée l'enregistreur du cercle de Saint-Pierre. On



voit que le baromètre est descendu à 729; il en a été de même au Carbet, où habite notre correspondant. On dit qu'à Fort-de-France, le baromètre est tombé à 710 millimètres. Si cette dernière chute était confirmée, elle serait réellement extraordinaire.

Si nos lecteurs veulent se donner la peine d'examiner avec attention la courbe ci-contre, ils remarqueront que, selon l'ordinaire, une légère hausse barométrique s'est produite en avant du cyclone. En effet, à 10 heures du matin, le baromètre marquait 763^{mm},5. A partir de ce moment, il commence à baisser; mais la baisse est assez lente jusqu'à 6 heures et demie, heure à laquelle elle atteint 755 millimètres. A partir de cette heure, la chute est tout à fait brusque, et, vers 8 heures, elle atteint son minimum. A ce moment, une lacune dans le tracé montre que l'instrument était soumis à une secousse violente. La hausse se fait avec autant de rapidité que la baisse, et, dès 10 heures, l'index

était remonté à 758 millimètres. A minuit, la normale 760 était atteinte; l'ouragan n'était plus qu'un souvenir, mais un terrible souvenir.

CHIMIE

Expérience de cristallisation. — M. Tito Martini donne, dans la *Rivista scientifico industriale*, la manière de faire à peu de frais une jolie expérience de cristallisation.

Après avoir fait, à chaud, une solution sursaturée de sulfate de soude, on la laisse refroidir, et, au moment où elle devient visqueuse, signe que la cristallisation va commencer, on immerge dans le liquide un anneau de métal de 18 millimètres à 30 millimètres de diamètre, et muni d'un manche, pour qu'on puisse facilement le manier. Avec un peu de précaution, on pourra soulever un voile liquide qui montrera alors des mouvements rapides, des tourbillons de matières, des irrisations et des cristaux qui commencent à se former. Bientôt, le liquide s'évapore entièrement et les cristaux restent emprisonnés dans l'anneau, formant, soit par leur groupement, soit par les intervalles qui les séparent, un dessin à jour du plus curieux effet. Les cristaux conservent pour quelque temps leur transparence, puis ils deviennent anhydres et tombent en poussière. D'autres dissolutions salines ne produisent pas un effet aussi marqué.

L'expérience est peut-être encore plus belle avec le soufre. Après avoir fait fondre du soufre, non point à feu nu, mais dans un bain de sable, pour qu'il conserve plus longtemps sa chaleur, on attend le moment où la cristallisation va commencer. On en est averti par les cristaux qui commencent à se montrer isolés sur les bords, points où la chaleur est moins intense. On immerge alors dans la masse visqueuse un anneau en tout point semblable à celui dont on s'est servi pour l'expérience précédente, et on soulève avec lui un voile de soufre. Il y a une goutte de liquide en excès que l'on maintient au centre du voile. Le soufre se refroidissant de la périphérie au centre, les cristaux commencent sur les bords, ils s'allongent, se rejoignent, se feutrent, et bientôt toute la masse n'est plus qu'un voile solide formé de cristaux. Plus la cristallisation s'est faite lentement, et plus les cristaux sont allongés et distincts. En les regardant par transparence, on peut voir toute leur trame, et on constate que quelques-uns forment comme des marguerites.

Ce sont, dira-t-on, des expériences d'enfants. Soit, mais ces expériences ne sont pas inutiles, même pour les grandes personnes. Elles sont la reproduction, sous une forme élégante et facile à saisir, d'une des grandes forces de la nature, et nous permettent de constater que, dans les grandes comme dans les petites choses, tout se fait avec nombre, poids et mesure. A ce titre, cette expérience devait être mentionnée. Dr A. B.

Obstruction d'une cheminée d'usine. — Dans une communication à la *Société des Sciences industrielles de Lyon*, M. Lobinhes rend compte d'un fait assez curieux, qui a eu lieu dans l'usine à gaz d'un chef-lieu de département de la région lyonnaise.

Une cheminée cylindrique en briques, de 35m de hauteur, s'est trouvée complètement obstruée par un dépôt pierreux. On reconnut, par l'analyse, que ce dépôt était principalement composé de sulfate de fer, mélangé avec une certaine quantité (18 pour cent) de silicate d'alumine.

M. Lobinhes, sans prétendre expliquer d'une manière absolument rigoureuse la formation de ce dépôt, présente à ce sujet les observations suivantes:

La présence du silicate d'alumine est due évidemment aux briques avec lesquelles la cheminée est construite.

Quant au sulfate de fer, l'hydrogène sulfuré ou l'acide sulfureux, existant dans les produits de la combustion, a pu attaquer le fer qui se trouvait en plusieurs endroits de la cheminée (couronnement et base, échelle en fer pour les réparations) et donner naissance à du sulfure de fer, ou à du sulfite de fer.

L'oxydation de ces sulfures ou sulfites, et leur transformation en sulfates, a pu se produire sous l'influence des orages, cette transformation étant favorisée par l'action du paratonnerre. La même chose s'était déjà produite dans la même usine il y a plus de dix ans, alors que le paratonnerre était fixé à deux barreaux de fer placés à angle droit sur la cheminée, et partageant l'ouverture en quatre parties égales, dont l'une avait été obstruée.

Un nouveau procédé du blanchiment du jute. — Le blanchiment chimique du jute présentait jusqu'ici les plus grandes difficultés, d'où résultait, entre autres, l'impossibilité d'employer cette matière à la fabrication du papier blanc. Les méthodes essayées sont très coûteuses, de sorte que leur application est à peine rémunératrice; elles ne blanchissent qu'imparfaitement la fibre, et ont en outre l'inconvénient de diminuer la solidité et le poids par suite des grandes quantités d'agents de blanchiment, que nécessite leur application.

On doit, à MM. Leykam Josefstah, un nouveau procédé à la fois simple et économique permettant d'arriver au blanchiment parfait de la fibre qui en outre gagnerait à ce traitement en souplesse et en élasticité, tout en ne perdant que fort peu de sa solidité et de son poids primitifs.

On commence par traiter la matière par du gaz chlore ou de l'eau chlorurée, qui désagrège le pigment du jute, très difficile à blanchir.

On élimine ensuite, par un lavage, les acides, etc..., qui résultent de cette première opération, puis, on porte le jute dans un bain alcalin (solution diluée de soude, de potasse, ou d'ammoniaque caustique, de chaux vive, etc., ou mélange plusieurs de ces

substances), qui a pour effet de transformer le pigment déjà altéré, en une matière soluble qu'un lavage subséquent enlève facilement. Au sortir de ce bain, le jute peut être aussi facilement blanchi que toute autre fibre végétale au moyen des chlorures décolorants ou des autres agents de blanchiment.

La matière ainsi obtenue peut être fort avantageusement employée dans l'industrie du papier, ainsi qu'à la fabrication de fils et de tissus plus fins que ceux qu'il a été possible de produire jusqu'ici. M.

CHEMINS DE FER

Les chemins de fer électriques. — D'après l'*Iron*, il existait, en 1885, trois chemins de fer électriques fonctionnant avec 13 voitures ; en 1886, cinq avec 30 voitures ; en 1887, sept avec 81 voitures ; en 1888, trente-deux avec 265 voitures ; en 1889, cent quatre avec 965 voitures ; en 1890, cent vingt-six avec plus de 2 000 voitures et actuellement il y en a, tant en Europe qu'en Amérique, en Australie et au Japon, au moins trois cent vingt-cinq, disposant de 4 000 voitures et 7 000 moteurs. La longueur des voies établies est de 3 700 kilomètres, le nombre de kilomètres parcourus par l'ensemble des voitures, 740 000, et celui des voyageurs transportés 750 millions. Le quart des tramways existant aux États-Unis est actionné par l'électricité.

Un chemin de fer pneumatique. — On annonce de Hambourg, à la *Voie ferrée*, qu'il s'est formé un syndicat, dans cette ville, pour la construction des chemins de fer pneumatiques. On en établirait d'abord un entre Hambourg et Büchen avec extension ultérieure vers d'autres villes. On n'a pas tranché la question de savoir si ce chemin de fer à tube serait aérien ou souterrain ; on inclinerait pour ce dernier système, qui est considéré comme le plus sûr, quoique plus coûteux, attendu qu'il y aura des rivières à traverser. La distance entre les deux villes est de 24 kilomètres et le trajet serait effectué en 11 minutes.

La *voiture* destinée au transport sera de forme cylindrique ; elle aura 1 mètre de diamètre et 2 mètres de longueur. Elle contiendra à son tour trois cylindres plus petits, de la taille d'un être humain, et dans lesquels rampera le voyageur. Chaque cylindre contient un appareil, rempli d'air frais comprimé, lequel commence à fonctionner aussitôt que le train se met en marche. Lorsque les voyageurs ont pris leurs places, on ferme le cylindre, et on l'engage dans le tube pneumatique construit sur le principe Mannesmann, et qui fait que la vitesse du cylindre est faible au départ et diminue graduellement à mesure que l'on approche du point terminus.

Le maximum de vitesse est atteint trente secondes après le départ, moment où le voyageur ne perçoit qu'un léger mouvement de glissement. Une lampe électrique éclaire le voyageur.

On pourra emporter avec soi une petite quantité de bagages, mais il sera interdit de fumer. Enfin l'entreprise couvrirait ses dépenses et au delà en percevant 12 marks pour un voyage simple et 20 marks pour aller et retour. Voilà ce qu'assurent les promoteurs de ce singulier projet. — Le voyage en étui, comme les parapluies. Quelle solution pour le mélotripotain ! *(Moniteur Industriel.)*

Débarquement des voyageurs de chemins de fer pendant la marche des trains. — On vient de résoudre en Amérique, d'après l'*Avenir des Chemins de fer*, le problème suivant :

« Prendre et déposer des voyageurs à toutes les stations, sans ralentir la marche du train lancé à toute vitesse. »

Il faut dire que le train américain est de construction toute moderne, et ne ressemble guère aux trains européens. Les voitures sont pourvues d'une plate-forme à chaque extrémité, et des passerelles relient ensemble toutes les voitures. Voici comment on procède :

Pendant le parcours, le conducteur fait passer dans les derniers wagons les voyageurs qui doivent s'arrêter à la prochaine station. Une fois le train arrivé à proximité de cette station, un mécanisme ingénieux produit un déclanchement voulu, les wagons sont détachés du train et, aiguillés à temps, ils sont dirigés, en raison de la vitesse acquise, sur une plate-forme où ils s'arrêtent d'eux-mêmes et où les voyageurs descendent alors tout à leur aise, sans être bousculés ni pressés.

Pour les voyageurs à prendre, la chose se passe de la façon suivante : A l'autre extrémité de la plate-forme, un wagon est tout prêt, dans lequel sont montés tous les voyageurs partants. La machine du train en marche opère en passant le déclanchement du wagon, qui, descendant une pente rapide et voulue, vient de lui-même s'attacher au train sans être arrêté.

Le tunnel de la rivière Saint-Clair. — Au mois de décembre dernier (*Cosmos* n° 308), nous disions les moyens employés pour le percement du tunnel de la rivière Saint-Clair entre les États-Unis et le Canada, et l'achèvement de l'œuvre. Depuis, les travaux d'approche et les aménagements nécessaires à la circulation des trains ont été poussés activement. Tout a été terminé, et l'inauguration de la nouvelle voie a eu lieu solennellement le mois dernier, au milieu d'un grand concours de hautes personnalités, devant le président des États-Unis, M. Harrisson.

L'importance de l'œuvre, les avantages qui en résulteront pour les deux pays justifient l'éclat qui a été donné à cette cérémonie ; ce tunnel qui réunit le réseau des chemins de fer canadiens et celui des États-Unis, près du lac Huron, auquel la rivière de



Saint-Clair sert de déversoir, assure, en effet, le trafic entre les deux régions, et ne le laisse plus à la merci du service, plus ou moins irrégulier, des ferry-boats employés jusque-là.

CORRESPONDANCE

Bradyte

Ploërmel, 28 septembre 1891.

Le 27 septembre, à 9 h. 1/2 t. m. de Paris, un confrère que je venais de quitter me rappela vivement pour contempler, de sa fenêtre, un météore (?) qu'il venait d'apercevoir par hasard dans le voisinage de Wéga.

Je reconnus un magnifique *bradyte* (bolide lent), d'un éclat d'environ le double de celui de Jupiter. Sa forme était sensiblement ovalaire, sa couleur rouge intense. La partie supérieure semblait terminée en aigrette; une autre aigrette *blanche*, très visible, partait du bas et se dirigeait obliquement vers la droite. Le bolide se mouvait lentement dans la direction du sud-ouest à peu près parallèlement à la voie lactée, il est passé près de l'étoile α de Ophiucus et a disparu sous l'horizon : son mouvement, régulier dans son ensemble, accusait des soubresauts dans le sens de haut en bas, de sorte qu'il semblait s'avancer par saccades. Il ne possédait aucun mouvement de rotation, car l'aigrette latérale s'est toujours vue dans la même direction, et on distinguait encore cette aigrette un instant avant la disparition du météore. Un vent à peine sensible soufflait du nord-est et semblait pousser le bolide, qui a ainsi parcouru, sous mes yeux, un arc d'environ 60° dans l'espace, en 6 minutes environ.

Le météore ne laissait derrière lui aucune traînée lumineuse.

La très faible différence que j'ai pu constater dans les dimensions et dans l'éclat du bolide, depuis le commencement jusqu'à la fin de mon observation, me porte à croire qu'il était à une assez grande distance de la terre; d'un autre côté, une vitesse de 10° par minute ne permet pas de reculer trop loin cette distance.

Malheureusement, je n'avais pas sous la main une lunette qui m'eût peut-être permis de distinguer quelques détails, mais je n'ai pas voulu abandonner mon poste d'observation pour aller en chercher une : je n'ai pas quitté des yeux un seul instant le bolide que je m'attendais à voir éclater. Aucun bruit ne s'est fait entendre.

Le bolide a dû passer au-dessus de Vannes : d'autres observateurs l'ont certainement aperçu et ont pu vous transmettre leurs renseignements.

F. Martial.

Institut maritime des Tamaris

Le *Cosmos* a entretenu ses lecteurs de la fondation d'un laboratoire de biologie et de physiologie, établi aux Tamaris (Var), par la Faculté des sciences de Lyon. Cet établissement, qui s'appellera *Institut Michel-Pacha*, du nom de son généreux donateur, est dû à l'initiative de M. Raphaël Dubois, professeur de biologie à ladite faculté. Son installation qui n'était que provisoire sera bientôt définitive. On en a posé la première pierre solennellement, le vendredi 25 septembre. Le Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, venant de terminer ses travaux à Marseille, beaucoup de ses membres s'étaient rendus aux Tamaris.

M. André, directeur de l'Observatoire de Saint-Genis-Laval (Rhône), a pris la parole au nom de la Faculté des sciences de Lyon.

Il a rappelé que la Faculté de Lyon est la seule qui soit dotée d'une chaire de physiologie générale et comparée, « c'est-à-dire chargée d'étudier les phénomènes communs à tous les êtres vivants. »

Il a remercié M. Michel-Pacha, grâce auquel « cet Institut sera un établissement de premier ordre renfermant l'outillage scientifique le plus moderne. »

M. Michel-Pacha, à Constantinople en ce moment, a envoyé aux Tamaris l'expression de ses souhaits.

M. Saturnin-Fabre, maire de la Seyne-sur-Mer, s'est félicité que les Tamaris aient été choisis pour siège de l'Institut Michel-Pacha, qui en fera un centre intellectuel, où les savants viendront apprendre à connaître les secrets que cachent les profondeurs de la mer.

M. Raphaël Dubois a remercié les deux orateurs, et M. Collignon, inspecteur des ponts et chaussées, a formulé des vœux de prospérité et de réussite au nom de l'Association française.

Souhaitons à la station biologique des Tamaris un avenir aussi fécond que celui des laboratoires de Roscoff et de Banyuls. Étienne Charles.

Réponse à la demande de M. le Dr A. Battandier dans le n° du *Cosmos* du 8 octobre 1891.

On lit dans le Répertoire encyclopédique de photographie, édité par H. de la Blanchère, vers 1860 : « *Coloration accidentelle*... § 6. Tous les photographes qui ont fait des épreuves daguerriennes, ont remarqué, par hasard, et sous l'empire de circonstances inconnues, certaines images colorées à la place où les couleurs devaient être, etc., etc.,. »

« *Lames minces*... § 5. La coloration des lames minces est un phénomène d'interférence, etc... § 6. Les épreuves photographiques sur plaques daguerriennes présentent souvent des résultats de colorations singulières, que l'on a rapportés à ce genre de phénomènes. » Gabriel Guérin.

MOTEUR ADAM A GAZ

A QUATRE CYLINDRES

L'invention du moteur à gaz peut être considérée comme un des plus grands événements scientifiques de notre siècle. L'utilité et l'extrême commodité de cet appareil sont incontestables et, vu la généralisation de l'emploi du gaz comme mode d'éclairage ou de chauffage dans les villes, on peut dire que le moteur à gaz est celui dont l'installation est la plus facile. La mise en marche et la conduite de la machine sont aussi des plus simples : on tourne un ou deux robinets et c'est tout. Mais, comme la force motrice est produite par la dilatation d'un mélange gazeux, dilatation qui s'opère tous les tours ou tous les deux tours, à la suite d'une explosion, le mouvement n'est point très régulier, ni la marche silencieuse. De plus, la vitesse est relativement faible. Tels sont les principaux avantages et inconvénients des moteurs à gaz. On a cherché à éviter ces derniers, en perfectionnant la machine primitive : les moteurs Otto, Bénier, Bisshop, etc., attestent les progrès réels accomplis dans cette voie ; le mouvement a été rendu assez régulier et la marche presque complètement silencieuse ; quant à la vitesse, on ne s'en est pas beaucoup occupé, mais comme, depuis quelques années, l'emploi de l'éclairage électrique s'est grandement généralisé et que les stations centrales sont encore fort peu nombreuses, on a cherché à produire à domicile l'énergie nécessaire au fonctionnement des générateurs de courant. On a eu recours à la vapeur, à l'air comprimé, à l'eau sous pression, au gaz. De toutes les forces motrices, l'eau serait certainement la plus avantageuse, malheureusement, on ne l'a pas partout. C'est elle qui, agissant sur une turbine, donne un des mouvements les plus réguliers et les plus rapides. En outre, la canalisation une fois établie, est un précieux auxiliaire pour les besoins domestiques, en cas d'incendie, etc.

Certaines villes possèdent un réseau complet de canaux hydrauliques, Genève par exemple, où, grâce à un barrage placé sur le Rhône dans la ville elle-même, on obtient une chute considérable utilisée par des turbines de 200 chevaux, qui envoient l'eau sous pression dans toute la ville, où elle sert à actionner les moteurs des grandes et petites industries, à arroser les rues et à alimenter les habitants, grâce à une canalisation spéciale.

Le gaz, qui est presque aussi répandu que l'eau dans les villes, peut la remplacer comme force motrice ; mais les anciennes machines, vu leur faible vitesse, ne seraient point aptes à actionner les dynamos qui, pour fournir un rendement avantageux, doivent être mues très rapidement (500 à 2000 tours environ par minute). Il faut donc créer un nouveau type de moteurs à gaz et c'est dans ce but que le moteur Adam a été imaginé. Les machines à piston semblent à première vue peu propres à la production des grandes vitesses. On leur préfère les machines rotatives. Ces dernières, privées de tout organe embarrassant, atteignent facilement le chiffre élevé de 1500 tours. Toutefois les moteurs à piston sont aussi parfaitement susceptibles de produire de semblables résultats, grâce à une disposition spéciale. Tout le monde connaît les machines Brotherhood à trois cylindres; elles donnent 2000 tours à la minute. Le moteur Adam est fondé sur un principe analogue. Comme l'indique la figure, deux cylindres jumeaux sont accouplés de chaque côté du volant et agissent successivement sur l'axe unique portant en son centre le volant. Par suite de cette disposition, on obtient non seulement une très grande stabilité, mais surtout une marche extrêmement régulière, au moins aussi douce que celle d'une machine à vapeur ordinaire.

Quant à la construction des cylindres et des pistons, elle diffère notablement de celle des organes correspondants des machines similaires employées actuellement dans l'industrie : la soupape d'arrivée et le canal de dégagement sont de fort diamètre. La raison réside en ce fait observé par le constructeur, que les gaz employés doivent pouvoir entrer et sortir facilement du cylindre, lorsque le moteur travaille avec une force plus faible que la force normale. On sait, en effet, qu'il faut une certaine dépense d'énergie pour obtenir le mélange du gaz et de l'air : il faut environ 0,1 à 0,2 atmosphères pour produire un mélange bien intime. Ce point est très important, car, tandis que par la combustion d'un mélange imparfait de l'oxygène de l'air avec l'hydrogène, on n'obtient que 4 atmosphères, par celle d'un mélange parfait, on peut atteindre 10 à 15 atmosphères. Plus la pression est élevée dans les cylindres, plus la combustion est complète et conséquemment, mieux le gaz est utilisé.

Une des parties les plus originales du moteur Adam est le mécanisme déterminant l'inflammation du mélange gazeux. Il se compose d'un cylindre creux, servant de tiroir, et glissant dans un étui de fonte: comme le tiroir des machines



à vapeur, il est mû d'un mouvement de va-et-vient régulier. A sa partie inférieure se trouve un dispositif destiné à alimenter l'inflammateur. A l'intérieur du cylindre monte et descend le piston relié à l'axe par une tige-bielle.

Le gaz arrive sous pression par le trou *a* (fig. 2). Ce gaz pénètre dans la soupape *b* et passe des cavités *c* dans l'intérieur du tiroir *d*, où il s'enflamme à une flamme permanente. Une fois allumé, le gaz continue à brûler, sans communiquer toutefois le feu au mélange contenu dans le cylindre, jusqu'à ce que le piston ait fermé la cavité centrale *d*, dans laquelle la flamme est emprisonnée. Au même moment, le piston presse sur une soupape spéciale, ce qui a pour effet de mettre le canal *c* en communication avec le gaz comprimé dans la chambre contiguë. L'inflammation du mélange est ainsi pleinement assurée et sa combustion s'opère inévitablement. Arrivé au bas de sa course, le piston y demeure pendant toute la durée de la combustion, de même que pendant l'évacuation des produits et l'aspiration du mélange. Les constructeurs de moteurs à gaz savent combien il importe, non seulement que les

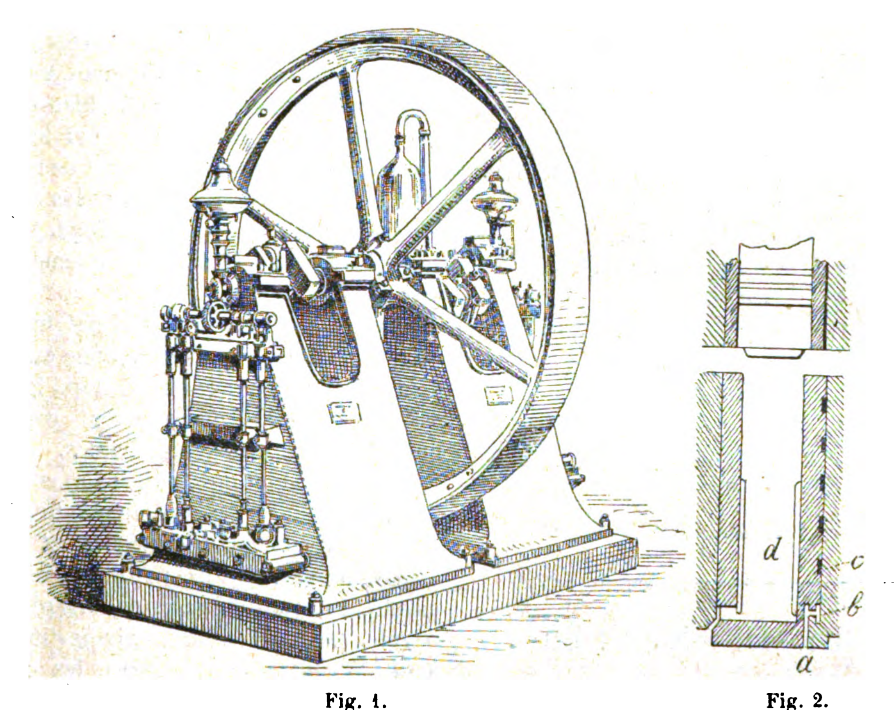


Fig. 1. Fig. 2.

Moteur Adam à gaz

proportions d'air et de gaz ne varient pas, mais aussi que le mélange s'effectue d'une manière aussi intime que possible. Dans ce but, les orifices et les tuyaux d'amenée de l'air et du gaz ont des diamètres différents : un système spécial de soupapes et d'aspirateurs permet d'obtenir, de plus, une grande homogénéité du mélange détonant, avant son introduction dans le cylindre moteur.

La mise en marche de la machine est facile. Quant à la théorie, elle est celle des machines analogues. Dans sa rotation, le volant entraîne la bielle du piston, faisant accomplir à ce dernier un mouvement en avant : un mélange d'air et de gaz est aspiré dans le cylindre. Lorsque le volant, continuant sa rotation, fait revenir le piston sur lui-même, le mélange qui remplissait tout l'espace libre du cylindre est comprimé. En même temps, le bec constamment allumé communique le feu au gaz contenu dans le tiroir, ce gaz brûle tranquillement, jusqu'à ce que l'orifice de communication avec le cylindre soit démasqué : la combustion du mélange a lieu alors, produisant une pression de 10 atmosphères environ qui chasse le piston et agit aussi sur le volant.

La puissance des machines à quatre cylindres, relativement à leur volume, est considérable. Grâce à la position centrale du volant, l'effort ne s'exerce pas toujours sur le même côté de l'axe, ce qui assure non seulement une marche régulière et silencieuse du moteur, mais rend encore l'usure beaucoup moins rapide. Ce qui détériore, en effet, souvent si rapidement les moteurs à gaz tonnant, c'est que leurs organes importants, soumis à des mouvements brusques et saccadés,

dus à l'explosion du mélange d'air et d'hydrogène, ne peuvent résister longtemps à ces secousses répétées. Dans certaines machines, l'inflammation des gaz n'a lieu que tous les deux tours; on conçoit donc facilement quel ébranlement doit se produire pour que le piston donne au volant la vitesse perdue.

En employant deux cylindres accouplés et symétriques à chaque extrémité de l'arbre tournant, on obvie aux désagréments dont il vient d'être fait mention : la machine n'a pas besoin de fondations. Elle se boulonne sur le premier massif venu. On peut donc parfaitement la considérer comme un moteur domestique. Toutefois, comme elle est plutôt construite en vue des grandes vitesses et des hautes puissances, on s'en servira plus spécialement pour la production du courant électrique nécessaire à l'éclairage. On pourrait placer dans le sous-sol le moteur actionnant une machine dynamo, distribuant l'énergie et la lumière dans tout un immeuble.

Le moteur à gaz n'est sans doute pas aussi commode que la turbine hydraulique, mais le nombre des cités qui jouissent d'une canalisation d'eau sous pression est encore extrêmement limité, tandis qu'il n'existera bientôt plus de petite ville, si peu populeuse soit-elle, qui ne possède son réseau de conduites à gaz.

A. Berthier.

BLESSÉS ET NAVRÉS

Certains mots, qui traduisent des besoins ou des peines physiques, s'appliquent avec un sens figuré aux états de l'âme; c'est ainsi qu'on a soif de vérité, qu'on incline vers la justice ou la miséricorde, de même on a le cœur blessé, meurtri, navré, sans avoir reçu aucun mal physique.

Tandis que les verbes blesser et meurtrir ont dans la langue conservé leur double signification matérielle et psychique, le mot navré désigne seulement un état moral. Il n'en a pas toujours été ainsi. Dans l'ancien français, navrer signifiait blesser d'une certaine manière. Les navrures ou navreures étaient des ecchymoses. Les auteurs d'une encyclopédie médicale, publiée au commencement du siècle, ont admis le mot. Ils ont décrit les navrures; il ne sera pas sans intérêt de dire en quoi cela consistait. Cela nous donnera l'occasion de faire une incursion à la fois dans la philologie et dans l'histoire de la médecine.

L'auteur du mémoire sur les navrures est Percy, un chirurgien militaire célèbre, aidé d'un médecin de la même époque, Laurent. Percy reconnaît que le mot est tombé en désuétude et il s'efforce de légitimer son emploi.

La navrure succède à la contusion, c'est une ecchymose. Lorsque les ecchymoses sont si nombreuses, si étendues, que la peau est toute bleue, toute noire, toute plombine, comme disait Ambroise Paré, le mot navrure se présente pour lui à l'esprit pour peindre cet état.

Voici quelques exemples de navrures, je les emprunte à Percy :

Un malfaiteur est battu de verges ; un soldat anglais reçoit cent coups de fouet, un Russe deux cents coups de knout, un Autrichien passe par les baguettes, un cavalier saxon par les courroies. L'effet de ce cruel châtiment est de rendre noirs, bleuâtres, violacés, les épaules, les bras et le dos des individus à qui il a été infligé, ils sont couverts de navrures; ils sont certainement navrés au propre et au figuré.

L'occasion d'observer des navrures de cette origine ne nous est guère donnée en France ; on peut même dire que le supplice qui les produisait est à peu près complètement rayé du code militaire des armées européennes.

Mais Percy indique d'autres sortes de navrures : une mine saute et lance à cinquante pieds et plus des canonniers qui tombent çà et là, froissés, brisés, méconnaissables ; on donne une idée assez exacte de leur situation en disant qu'ils sont navrés. Les progrès de la civilisation ont ajouté à ces occasions de navrures, les collisions de trains qui navrent d'une façon un peu trop fréquente les voyageurs en chemin de fer.

Ménage fait dériver le mot navrer de *naffrare*, dérivé lui-même de *naffragare*, briser le vaisseau, et il le fonde sur un passage des Annales de saint Bertin, année 870, dans lequel se trouve le mot *naufragatus*, qui y signifie incontestablement blessé, meurtri : *Quidam solarius vetustate confectus sub lignis concidit ; aliquantulum fuit naufragatus attamen in brevi convaluit.* Ménage aurait pu tirer encore grand parti en faveur de son opinion de cet article du code de morale de saint Louis : *Après que li uns membres eut naffrés, li autres li aident à ce qu'il soit guari.*

Mais Percy n'admet pas cette étymologie. Les mots *naffrare* et *naffratus* ne se trouvent pas dans les anciennes chroniques, et dans la citation de saint Louis : *naffré* est mis pour navré, l'f est substitué au v.

En dépit de Ménage, l'étymologie serait *neer*

ou *naer*, noir, on est *neer* de coups; de *naer*, on aurait fait *naeré*, et de *naeré*, navré, navrure.

Cheli gayant li fera des horions tant dures
Que li diapra de coups et bleus et de navrures.

En latin, le mot navrure est traduit par *conquassatio*. Donc, lorsqu'on a reçu dose suffisante de horions, on est noir ou bleu; quand on est noir de coups, on est navré, et il y a de quoi. Et lorsqu'on est bleu, on n'est plus navré, quoiqu'on en pense; on est bleué, on a des bleueures, et c'est de là que viendrait le mot blessure.

Le mot blessure, dans le langage moderne, éveille plutôt l'idée d'*entamure*, pour nous servir encore d'un ancien mot, de section des tissus. Ambroise Paré dit, dans un de ses écrits, que le champ de bataille était couvert de *navrés* et de morts. Philippe Monske, poète du XI[e] siècle, emploie le mot navré au sens de blessure.

Et cil Guillaume dont je di
Fut quans de Flandre tout aussi,
Mais il fut *navré* et *bleué*.
A, i, poignit a fu drécié,
Si en ot en ever si grant dire,
Kil en mourut par mauvais mire (1).

Puisque nous en sommes aux étymologies, donnons celle de meurtrier qui, toujours d'après notre auteur, serait *morte tererre*, tuer de mort. Meurtrissure éveille l'idée de coups ayant pu donner la mort. Les sens étymologiques, en admettant leur réalité, ont été, dès l'origine même, déviés de leur primitive et trop restreinte acception. Quand Ambroise Paré parle de morts et de navrés restés sur le champ de bataille, il comprend dans sa seconde catégorie tous les blessés, de quelque nature que soit leur traumatisme.

Les blessés et les navrés ont moins besoin de renseignements philologiques que de consolations et de secours.

Pour les navrures récentes, on employait encore au siècle dernier, l'enveloppement dans la peau d'un animal fraîchement écorché. Percy, dans son mémoire, paru en 1819, raconte qu'il l'a appliqué. « C'était, dit-il, notre grande ressource, étant chirurgien-major de régiment, lorsqu'on faisait passer un soldat par les verges ou, ce qui était pire encore, par les courroies. Pendant que l'exécution avait lieu, des personnes charitables faisaient tuer un mouton, et rien n'était plus doux, plus onctueux sur des épaules horriblement navrées, que la peau que nous y appliquions sans perdre de temps. »

On faisait quelquefois précéder cet enveloppement, de frictions, avec des pommades diverses.

« Le fils d'un bonnetier, dit Ambroise Paré, âgé de vingt-six mois, estant au milieu de la rue, un coche chargé de cinq gentilshommes, la roue de devant lui passa au travers du corps; et, aux cris du peuple, le cocher ayant fait reculer ses chevaux, la roue lui repassa encore une fois par dessus le corps et pensait-on qu'il fût mort et tout éventré. Tout à l'heure, j'envoie quérir un mouton que je fais écorcher, et après avoir frotté le corps de l'enfant d'huile rosat et de myrtisse, je l'enveloppay nud en la peau tout chaudement... Le petit blessé guérit heureusement. »

Un autre procédé, connu d'Ambroise Paré, était aussi employé par le célèbre chirurgien des armées, c'était l'enveloppement dans le fumier. On entourait le corps d'un drap blanc et d'un peu de paille blanche, puis on l'ensevelissait dans le fumier jusqu'à la gorge.

On ne parle plus de navrures, le mot est oublié, et quoi qu'en ait dit Percy, il ne correspondait à aucun besoin. Quant au traitement des ecchymoses et des contusions, quelle qu'en soit la nature, les applications émolientes et antiseptiques remplacent avec avantage la peau des animaux fraîchement écorchés, ainsi que le fumier du bon Paré.

Dr L. MENARD.

(1) Mire, médecin.

LE PUCERON DU MAÏS

Il y a trois ou quatre ans, une nouvelle assez singulière se lisait dans les journaux. Il s'agissait d'un nouveau procédé pour faire disparaître le phylloxera, et ce procédé était bien simple. Il suffisait d'intercaler des plants de maïs dans les vignes phylloxérées. L'insecte s'empressait de quitter son asile habituel pour courir sur les racines du maïs, pour lesquelles il montrait ainsi une prédilection particulière. C'était d'une facilité enfantine.

Pour ma part, je n'ai jamais donné dans le panneau. Nous cultivons depuis trop longtemps le maïs, dans la région du Sud-Ouest, concurremment avec la vigne, pour être convaincu que cette plante n'avait jamais attiré le phylloxera. J'avoue toutefois que je ne comprenais nullement le mot de l'énigme. Il est aujourd'hui expliqué.

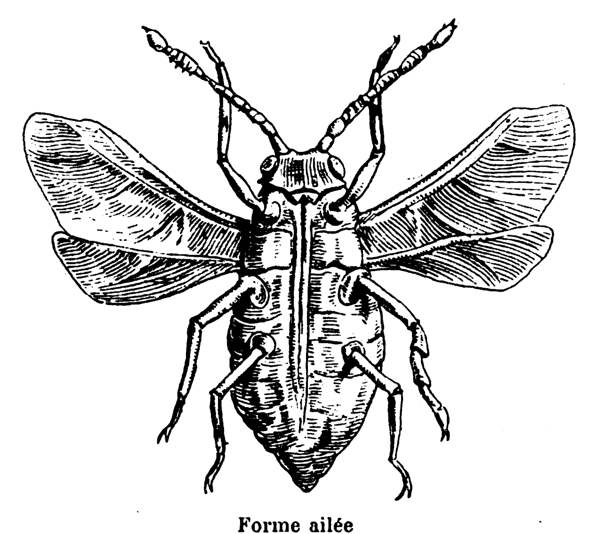
Les insectes découverts en Hongrie, sur les racines du maïs, n'ont aucun rapport avec le phylloxera de la vigne; ils appartiennent à l'ordre des Hémiptères, famille des Pemphigiens et

devraient porter le nom, d'après M. de Horvath, de *Pemphigus zeæ maïdis*.

Malheureusement pour nous, ce n'est pas seulement en Hongrie que ce nouveau puceron est apparu; depuis quelques années, on a reconnu sa présence dans une grande partie du Sud-Ouest, notamment dans la Haute-Garonne où il a fait, chez bon nombre de propriétaires, des ravages assez importants pour que nous nous occupions de lui. Et, en agissant ainsi, nous croyons que le danger connu est déjà à moitié écarté, attendu qu'on peut ainsi le combattre dès sa première apparition.

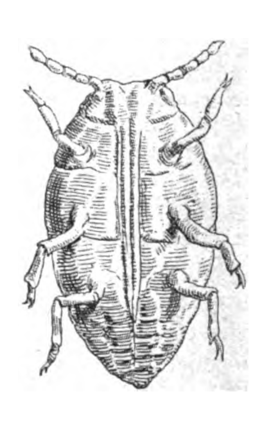
Il est certain que le puceron du maïs est chez nous depuis plusieurs années, mais son extension ayant été peu rapide, les cultivateurs n'ont fait aucune attention au mauvais état d'une partie de leurs plantations, ou du moins, l'ont attribué aux causes ordinaires : brouillards, influences atmosphériques, etc. Peu de propriétaires ont eu l'idée d'en examiner les racines.

Lorsqu'on arrache une tige de maïs dont la maigre végétation indique la présence de l'ennemi, on voit tout de suite, à l'œil nu, de petits points jaunâtres sur les racines de la plante et particulièrement autour du collet. Ce sont les pucerons qui nous occupent. Ils sont deux ou trois fois gros comme le phylloxera avec une teinte plus rosée. Mais il est certain que si, au point de vue de la structure anatomique, nos





Forme ailée



Forme aptère

Puceron du maïs

Pemphygiens diffèrent du *Phylloxera vastatrix*, ils ont avec eux de nombreux points de ressemblance lorsqu'on étudie leur vie et leurs mœurs, ce que nous allons faire.

Grâce à l'obligeance de M. Carré, professeur départemental d'agriculture à Toulouse, qui a fait d'ailleurs sur ces insectes une étude à laquelle nous ferons quelques emprunts, nous avons pu étudier nous-même ce puceron dans sa structure.

Le puceron du maïs se montre, dès la fin de mai ou au commencement de juin, sur les racines de maïs sous la forme aptère. A peine visible à sa naissance, il acquiert, après quatre mues, une longueur de deux millimètres. D'abord d'un jaune pâle, il prend plus tard une teinte rose.

La tête porte les antennes, deux yeux et les organes de la bouche. En examinant celle-ci, on y distingue : le labre, pièce fixe, formant comme la lèvre supérieure; le rostre, composé de quatre articles, dont l'ensemble forme un tube creusé, suivant sa longueur, d'une sorte de rainure qui sert d'étui pour les organes de la succion, composés de quatre soies longues, dont les deux postérieures sont soudées. Le rostre ne sert pas à perforer les racines, il ne sert qu'à soutenir et diriger les soies qui, seules, sont les véritables organes de la succion. Le corps de l'insecte est recouvert d'une couche de matière cireuse, qui fait glisser l'eau ou les liquides non corrosifs, sans atteindre le corps.

Après les quatre mues, la femelle aptère du puceron met au monde d'autres femelles semblables à elle, et cela, sans aucune approche du mâle, pendant une vingtaine de jours. C'est ce qu'on appelle la parthénogenèse. Après quoi, son œuvre étant terminée, elle meurt.

Les jeunes pucerons, après avoir passé par les quatre mues réglementaires, donnent eux-mêmes

naissance, dans les mêmes conditions, à de nouvelles femelles et cette reproduction parthénogénésique se continue pendant tout l'été, atteignant ainsi des proportions effrayantes, car, en comptant 90 petits par chaque femelle, on arrive bientôt à des milliards. C'est là un point de ressemblance avec le phylloxera de la vigne, mais ce n'est pas tout.

Vers la fin de l'été, quelques-unes de ces femelles se distinguent des autres, après leur troisième mue, par une forme plus élancée. De chaque côté du corps, apparaissent deux renflements ovoïdes, desquels sortent des ailes à la quatrième mue. Cette femelle porte aussi des petits dans l'abdomen, ce qui est très visible au microscope. La multiplication parthénogénésique se continue donc, car il n'y a aucun mâle dans les colonies souterraines.

Le puceron ailé n'est pas destiné à vivre sous la terre; d'ailleurs, le maïs étant une plante annuelle ne peut, comme la vigne, garder ses parasites toute l'année. On s'est naturellement demandé ce que devenaient ces insectes ailés.

C'est le distingué directeur de la station phylloxérique hongroise, M. de Horvath, qui a résolu la question, sinon d'une façon absolue, au moins en grande partie.

En faisant des recherches sur les migrations de certains autres pucerons, les *Tetraneura ulmi* et *rubra* et en examinant les troncs des ormeaux sur lesquels se trouvaient les ailés de ces deux espèces, il en découvrit une troisième, différente des deux autres, qu'il crut pouvoir identifier avec le ***Pemphigus zeæ maïdis.***

Cette identification a été contestée par M. Lichtenstein qui croit, après certaines expériences qu'il serait trop long de raconter, que le puceron du maïs, retrouvé sur les ormeaux à l'état ailé, ne serait autre que le *Tetraneura ulmi.*

La question de l'identification est ici, au point de vue pratique où nous nous plaçons, sans grande importance. Ce qu'il est important de savoir, et, sur ce point, nos deux savants sont d'accord, c'est que le puceron aptère du maïs se réfugie, à l'automne, sous la forme ailée, sur les branches et le tronc des ormeaux voisins.

C'est en septembre-octobre que ce fait s'accomplit. « J'ai observé ce phénomène, dit M. de Horvath, dans une note publiée par la *Revue entomologique,* sur les mêmes arbres, pendant deux automnes, en 1881 et 1882. Le maïs était planté en 1881, tout près de ces ormeaux, et, en 1882, un peu plus loin ».

C'est de ces ailés que sortent, à leur tour, les sexués. Ces derniers s'accouplent et la femelle produit un œuf d'hiver qui, au printemps, donnera naissance à un ailé. Celui-ci descendra dans les racines du maïs et sera la souche de toute la génération des aptères de la saison d'été. Le cycle se continue ainsi indéfiniment.

Tel est l'ennemi nouveau que nous avons à combattre. Jusqu'ici, ses déprédations n'ont pas été très considérables, et il est resté cantonné dans un certain nombre de communes de nos départements du Sud-Ouest. Est-il autre part? je l'ignore. Les recherches faites à son sujet n'ont pas été actives et il semble, d'ailleurs, que dans ces deux dernières années le puceron du maïs se soit peu étendu. L'an dernier, surtout, la longue sécheresse de l'été a été, fort heureusement, préjudiciable à sa multiplication.

Mais comme, d'autre part, une série d'étés favorables peut contribuer à son extension, il vaut mieux être prévenu du danger, afin de pouvoir agir en conséquence.

Quels seraient donc les moyens à employer pour combattre le puceron du maïs? Le plus simple, et celui qui vient le plus naturellement à l'esprit, serait la destruction des ormeaux à proximité des champs atteints. Les préfets pourraient eux-mêmes en ordonner l'arrachage, comme certains l'ont fait pour l'épine-vinette, qui porte la première forme de la rouille des blés.

Avant d'en venir à cette extrémité, il faudrait savoir d'abord si, à défaut de cet arbre, la forme ailée du puceron du maïs ne se porterait pas ailleurs. Des études et des expériences multipliées peuvent seules résoudre la question.

Il faut donc en venir, pour le moment, à la diffusion des insecticides dans le sol, et traiter le puceron de maïs comme le phylloxera de la vigne. Le sulfure de carbone, les sulfocarbonates, le pétrole semblent indiqués; mais les frais occasionnés par ce nouveau traitement seront-ils compensés par le revenu du maïs? En principe, oui assurément, au moins pour le sulfure de carbone ou le pétrole. Mais beaucoup de cultivateurs reculeront devant ces nouvelles avances. La question est donc difficile à résoudre en l'état actuel.

Ce qu'il faut espérer, c'est que le puceron du maïs fera comme tant d'autres parasites venus on ne sait d'où, ni comment, et qui, après avoir menacé un instant certaines de nos cultures, disparaissent d'eux-mêmes. Puisse-t-il en être de même du nouveau venu!

G. de Dubor.



REVUE DE CHIMIE APPLIQUÉE

Du verre

Le verre a été dans ces derniers temps l'objet d'études assez intéressantes, et d'où l'on peut tirer des indications sérieuses de sa nature véritable.

Pendant longtemps, même depuis la naissance de la chimie proprement dite (découverte des gaz, 1775), on n'a pu sortir du domaine des hypothèses pour représenter sa constitution générale. On a dit : Le verre est un mélange de sels; en effet, l'analyse y trouve des *acides* et des *bases*.

Des acides, de l'acide silicique, de l'acide borique et de l'alumine jouant le rôle d'un acide.

Des bases, potasse, soude, chaux, magnésie, protoxyde de manganèse, etc.

Mélange de silicates et de silico-aluminates, telle était la définition du verre.

Cette définition est excessivement vague, on le reconnaît chaque jour par cette raison surtout que les mots acide et base n'ont aucun sens rigoureux.

Un acide est un corps qui rougit le tournesol *dans l'eau,* et qui neutralise les bases *dans l'eau.*

Une base est un corps qui bleuit le tournesol *dans l'eau* et qui neutralise les acides dans l'eau.

La neutralisation n'a pas lieu dans l'alcool.

De plus, lorsqu'il s'agit d'un corps solide comme le verre, il n'y a plus à songer au tournesol pour distinguer les acides et les bases, ni par un changement de couleur ni par un changement quelconque.

Beaucoup de corps ne peuvent être classés d'après l'action du tournesol quand elle est possible, c'est-à-dire *dans l'eau.*

Considérons par exemple l'oxyde de plomb, oxyde facile à préparer en versant du diédate (acétate) de plomb dans un excès de potasse caustique *étendue d'eau.* L'oxyde se précipite hydraté, c'est-à-dire uni à son poids d'eau comme il est facile de s'en assurer : on le verse dans un filtre, on le lave 2 ou 3 fois à l'eau pure et aussitôt le filtre bien égoutté, on le comprime entre des papiers à filtrer jusqu'à ne plus humecter ces papiers. — Puis on le pèse et on le fait sécher à fusion dans un creuset en nickel.

On trouve l'eau = 50/100.

Ce que la Théorie générale indique et ce que j'ai démontré cent fois par l'examen d'une foule d'hydrates (V. mon Traité, p. 247, etc.).

Pour le moment, considérons les deux faits suivants :

1° L'hydrate est dissout facilement par une solution de potasse : on peut, en concentrant la solution, en extraire des cristaux contenant PbO et KO dans des rapports variables — mais PbO joue le rôle *acide*.

2° Prend-on ce même hydrate, le délaye-t-on dans une petite quantité d'acide sulfurique où il reste en excès, on obtient du sulfate de plomb neutre dans lequel cette fois l'oxyde PbO joue le rôle de base.

En présence de ces deux faits, doit-on se prononcer? Peut-on dire : l'oxyde PbO est un acide ou une base?

La question est d'une extrême importance, car elle doit être posée, pour une foule d'autres oxydes et corps analogues : sulfures, chlorures, etc., etc.

Elle ne peut être résolue sans la Théorie générale; mais elle l'est nettement et complètement par elle. D'après cette théorie, tous les corps s'unissent, en toutes circonstances, dans l'eau ou sans elle, en *poids* d'abord *égaux* (action normale) et successivement en proportions inégales dépendant de l'excès de l'un des corps constituants, mais toujours déterminées par la même loi.

L'acide silicique $SiO^4 = 60$ est-il mis en présence de l'oxyde de potassium $KO = 47$, en proportions diverses, une première combinaison, *normale,* ou *à poids égaux* est produite, on a le composé

$$(SiO^4)^{47} (KO)^{60} \quad \text{ou} \quad (SiO^4)^1 (KO)^{1{,}276}$$

que la routine réduirait par la fausse idée des *rapports très simples* à $(SiO^4)^4 (KO)^5$ en *corrigeant* les analyses les plus exactes.

Si l'expérience a mis SiO^4 en excès, on voit se former des dérivés

$$(SiO^4) 47 \times \tfrac{5}{3} (KO)^{60} \quad \text{ou} \quad (SiO^4)^{78{,}3} (KO)^{60}$$

et la routine corrigerait en $(SiO^4)^4 \ (KO)^3$, etc.

Cette loi ne change pas dans l'eau ni dans aucun dissolvant. Le composé $(SiO^4)^{47} (KO)^{60}$ peut s'unir avec l'eau, et, suivant la concentration, donner des hydrates. Le normal est

$(SiO^4)^{47} (KO)^{60} = 564$ avec 564 d'eau ou 62,7, équivalents que la routine réduirait à

$$(SiO^4)^4 (KO)^5 (HO)^5$$

en admettant des *à peu près* dont elle s'est fait une aveugle habitude.

La Théorie générale nous débarrasse ainsi des notions incertaines d'*acides* et de *bases;* notions contraires même à des faits incontestables, puisque l'acidité, par exemple, mesurée avec le

tournesol, ne reste pas la même avec la phénolphtaléine.

Le verre offre des preuves nouvelles de la **certitude absolue** des conséquences de la Théorie générale.

Pendant des siècles, on n'a pu réussir à obtenir du verre cristallisé. On a mêlé dans les creusets du sable et des terres avec des oxydes alcalins ou autres, vraiment sans règle positive. On obtenait des *mélanges,* de composés plus ou moins nombreux, dans lesquels personne ne pouvait saisir un lien assuré.

Dans cette ignorance, on avait cru seulement pouvoir établir une règle pratique. Le verre, et en général tous les mélanges de silicates, est d'autant plus fusible que le nombre des bases est plus grand.

Cette règle, bien loin d'être utile, a été la cause d'embarras très grands pour les verriers. Elle n'était d'ailleurs aucunement positive, car on ne pouvait la rattacher à un ensemble de faits suffisamment précis et nombreux.

Ce qui manquait pour une étude *utile* du verre, c'était d'isoler une des parties, une au moins, du mélange dont il est toujours formé.

La cristallisation est un des meilleurs moyens d'obtenir une séparation, et on crut pouvoir atteindre le but en examinant les *nodules cristallins* formés souvent dans les creusets où l'on a été forcé d'abandonner des masses de verre en fusion à un refroidissement de plus ou moins grande lenteur. Mais les nodules produits en pareille circonstance n'étaient pas des cristaux isolés; c'était une erreur grossière de les prendre pour tels.

Ils étaient simplement des *parties intégrales du mélange* passées de l'état vitreux à l'état cristallin sans aucune isolation. Le verre commençait à prendre cet état cristallin qu'il peut offrir après un certain *temps* dans tout son ensemble, après un temps très court sous l'influence de la chaleur rouge, comme Réaumur l'a fort bien reconnu. Le verre ainsi modifié dans toute sa masse prend l'aspect de la porcelaine, la *porcelaine de Réaumur,* et on ne pouvait espérer aucune différence de composition entre la partie *vitreuse* et les nodules *cristallins* plus ou moins nombreux, plus ou moins volumineux, résultant d'un simple changement moléculaire.

Aussi l'analyse n'a-t-elle absolument rien pu distinguer entre le verre demeuré transparent et les nodules.

Dans ces dernières années, surtout depuis l'établissement du système des *bassins* ou **cuvettes** au lieu des creusets, on a pu se procurer des cristaux. Des bassins assez grands pour contenir 15, 16 mille kilogrammes de verre et même plus, contiennent parfois encore plusieurs milliers de kilogrammes de verre fondu dont on est forcé d'interrompre le chauffage et de ne pas achever l'emploi par diverses raisons. Il se produit alors de véritables cristaux, isolés, des espèces distinctes. Ces cristaux de 3 centimètres de longueur, assemblés en géodes, ont donné

	Mélange primitif.	Cristaux.	Mélange restant.
SiO^4	62,5	62,8	61,8
Al^2O^3	2,1	2,5	2,1
Fe^2O^3	3,0	3,2	3,0
NaO	5,5	0,9	6,2
CaO	21,3	22,7	21,5
MgO	5,6	8,4	5,4
	100,0	100,0	100,0

On voit aisément que les cristaux ne formaient pas plus de

$$\frac{1,18}{53,93} = \frac{1}{45,71}$$

de la masse où ils se sont produits.

Ils contiennent plus de CaO et de MgO, c'est-à-dire d'éléments insolubles, ou plutôt moins fusibles.

Le mélange restant, le plus fluide, contient nécessairement plus de NaO, et c'est la cause de la production des cristaux.

Une masse formée de 62,5 de SiO^4 et, par suite, 37,5 de l'ensemble des bases, présente rigoureusement le rapport 5 à 3, le plus simple du second ordre de la Théorie générale.

Et il faut se garder de voir là une composition de hasard. Cette composition a été dictée par une longue expérience. Elle donne un verre suffisamment fusible pour se prêter aux conditions du soufflage et du moulage; mais contenant assez de SiO^4 pour offrir la dureté, la ténacité nécessaires, pour mettre surtout le verre à l'abri de toute altération par l'eau, même à l'état de vapeur nommé *humidité.*

Le verre formé à parties égales de SiO^4 et des corps dits *des bases* serait toujours influencé par l'humidité naturelle, et à plus forte raison par l'eau liquide, cette influence produit la décomposition rapide du verre en proportion de l'excès des corps alcalins.

Un verre composé en proportions inverses de celles qui viennent d'être mentionnées, c'est-à-dire de 3 parties de SiO^4 et 5 de l'ensemble des bases est très facilement attaqué par l'eau. Il devient entièrement soluble si la potasse KO ou la soude

NaO dominent dans les 5 parties de bases, si elles atteignent 3 parties ou *poids égal* à celui de SiO^4.

De là le *verre soluble* indiqué jadis par Fuchs.

De là aussi l'altération du verre produite en certains cas dont il n'est pas inutile de parler.

Les tas de bouteilles, même en verre vert, laissés dans des cours ouvertes, ou plus exactement sous des hangars à toitures, mais sans murs latéraux, ne tardent pas à offrir des surfaces irisées même à l'abri de la pluie, l'humidité seule décompose leur surface, produit des *lames minces* de composés hydratés (1) avec toutes les couleurs de l'*arc-en-ciel*. (Beaucoup de personnes croient à l'influence de la lune; c'est peut-être un préjugé: mais l'action de la lumière dans beaucoup de phénomènes chimiques n'est pas niable et peut-être devrait-on regarder de plus près l'action lunaire avant de rejeter la pensée de lui attribuer un rôle dans les irisations du verre.)

Dans les champs, les fragments de verre sont très rapidement et fortement irisés par la terre humide. Rien de plus facile à comprendre.

Une circonstance encore utile à rappeler, c'est le danger de laisser des lames de verre, des glaces polies surtout, superposées trop intimement dans un magasin très humide, la décomposition produite à la fois sur les deux lames contiguës les soude indissolublement. Un grand nombre de lames peuvent être ainsi transformées en un seul bloc et causer des pertes on ne peut plus sérieuses.

(*A suivre.*) E. Maumené.

UN PONT-LEVIS

Dans son rapide développement, la jeune cité de Chicago a mis à contribution toutes les ressources de l'art du constructeur et de l'ingénieur; les visiteurs qui y accourront de tous les points du globe en 1893, y trouveront ample matière à satisfaire leur curiosité, même en dehors de l'enceinte de l'Exposition colombienne. Les constructions immenses, que ses architectes ont eu la hardiesse d'élever sur les terrains mouvants des bords du lac Michigan, ses établissements industriels de tous genres, parmi lesquels il faut citer les célèbres élévateurs pour les grains, source à laquelle toute l'Europe s'alimente, sont trop connus pour qu'il soit nécessaire d'y revenir. Mais, à côté de ces gigantesques installations, cette ville possède encore nombre de curiosités dues à l'industrie américaine, et dignes de fixer l'attention. Nous en signalerons une, entre cent autres.

Chicago, sillonnée par la rivière qui porte son nom et ses affluents, par la rivière du Calumet, traversée par un canal, possède soixante et un ponts. Comme tous ces cours d'eau ont été rendus navigables, tous les ponts sont mobiles. On devine, sans qu'il soit nécessaire d'y insister, que l'esprit inventif des ingénieurs américains s'est donné carrière sur un champ aussi vaste, et qu'il a su trouver nombre de combinaisons curieuses, et souvent des plus inattendues.

Tel est certainement le cas pour un de ces ponts, prolongement de Weed Street, établi sur la branche nord du canal. La disposition en est entièrement nouvelle, croyons-nous, et, comme elle paraît très ingénieuse et très pratique, elle mérite une description sommaire.

La plupart des ponts, sur lesquels les rues traversent les différents cours d'eau qui sillonnent la ville, sont formés d'une travée tournante, établie sur une pile centrale partageant le chenal en deux bras. La navigation étant plus active, et les bâtiments d'un plus fort tonnage sur le canal, il y avait intérêt à y conserver une passe plus large et sans obstacle. Le pont de Weed Street, ayant 46 mètres d'une rive à l'autre, on ménagea en son centre une travée de 19 mètres de largeur, qui devait être couverte par une partie mobile. On adopta pour celle-ci un double pont-levis, dont chacune des parties devait avoir, par conséquent, environ 10 mètres de longueur. Mais des parties du tablier de cette dimension constituent des poids énormes et d'une manœuvre très pénible. Voici comment un ingénieur, M. William Harmon, a tourné cette difficulté:

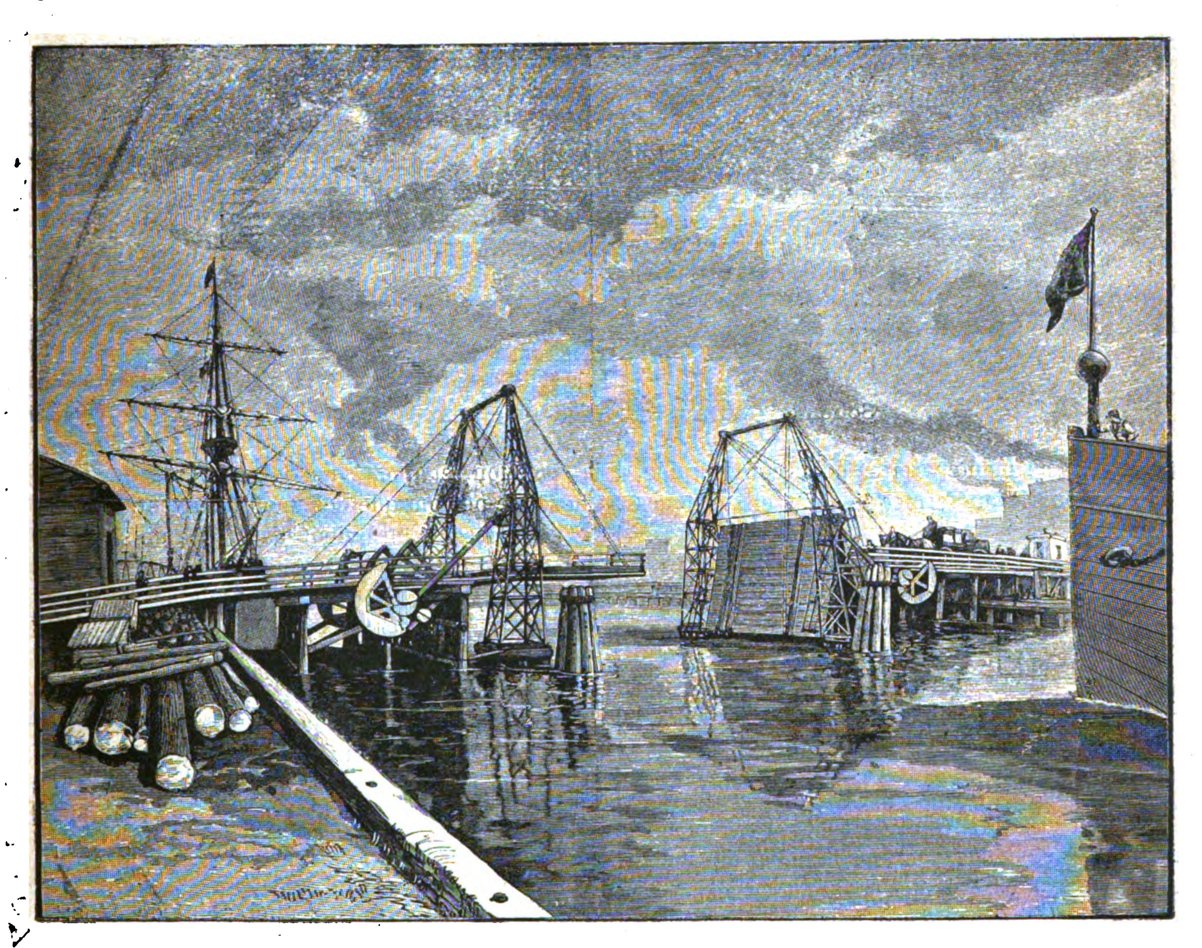
Il a donné à la partie mobile du tablier une longueur plus grande que celle du chenal à réserver, de 1/5 environ; cette disposition semble paradoxale au premier abord, mais on va voir comment elle concourt à la solution du problème.

Deux groupes de piliers métalliques s'élèvent de chaque côté de la passe, par suite, à 19 mètres l'un de l'autre; les parties ouvrantes du tablier passent entre les piliers d'un même groupe, et l'axe autour duquel chacune de ses parties se relève, est placé un peu en arrière de ceux-ci. En somme, chaque partie mobile a environ 11m,50 de longueur, et son axe est à 2 ou 3 mètres de son extrémité du côté de la rive.

(1) Les hydrates sont ensuite décomposés par l'acide carbonique de l'air qui forme CO^2KO ou CO^2, $NaO + n\,SiO^4$.

Dans ces conditions, quand le pont est abaissé, le tablier est soutenu en position convenable par les axes de rotation et par des haubans partant de la tête B des piliers. (Voir page suivante.)

Pour rendre facile la manœuvre d'une masse aussi considérable, voici l'artifice imaginé : chaque partie est divisée en deux sections égales, réunies par une puissante charnière ; quand la section placée du côté de la rive tourne sur son axe et se relève, l'extrémité de celle qui est vers le centre s'abaisse et se replie sur la première, pour prendre la position indiquée par des lignes pointillées sur le schéma ci-joint, et à droite, sur la vue d'ensemble. Dans ce mouvement, les haubans fixés à la partie extrême du tablier restent toujours tendus et soutiennent le système ; leur point d'attache sur ce pilier est le centre des circonférences qui passent par les deux positions où



Le pont-levis brisé de Weed Street, à Chicago

se trouve l'extrémité du tablier quand le pont est ouvert et quand il est fermé. C'est pour satisfaire à cette obligation que chacun des piliers est légèrement incliné vers la passe. Cette disposition permet d'ouvrir ou de fermer le pont, sans développer des efforts considérables.

Le mécanisme qui sert à opérer la manœuvre est fort simple : les parties mobiles portent de chaque côté, à leur partie vers la rive, des secteurs A concentriques avec l'axe de rotation ; une corde d'acier, engagée dans une gorge du secteur, s'enroule sur un tambour D placé sous l'extrémité de la partie fixe du tablier. En faisant tourner ce tambour, par des moyens appropriés, on hâle la corde, le secteur s'abaisse et le pont se relève.

En réalité, l'effort à produire varie à chaque instant ; considérable au début de la manœuvre, il se réduit à la fin à celui qui est nécessaire pour vaincre les frottements. Une ingénieuse disposition le ramène à ce point, en pratique, pendant toutes les phases de l'opération ; un contre-poids équilibre le poids du tablier dans toutes ses positions. Il est suspendu, dans les piliers, à une corde qui passe sur une poulie P et qui vient s'enrouler sur un secteur G en forme d'escargot,

fixé sur le même arbre que le tambour de manœuvre D. Quand ce dernier tourne, l'escargot est entraîné, et comme son rayon varie à chaque instant, l'effet du contre-poids sur l'axe du tambour varie en même temps.

Dans ces conditions, un seul homme suffit, paraît-il, pour manœuvrer ce poids considérable, et pour ouvrir ou fermer le pont en quelques instants.

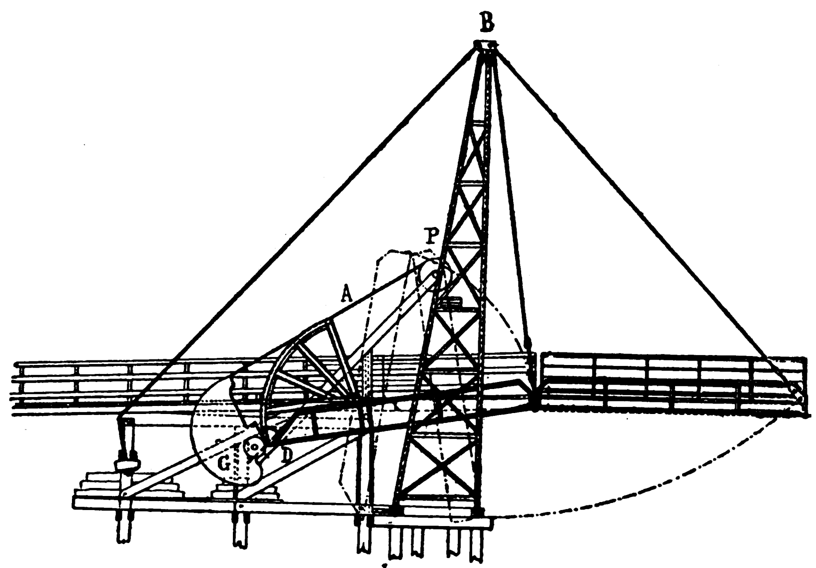


Schéma montrant les organes du pont-levis

LES BÉVUES

D'UN ADVERSAIRE SOI-DISANT SCIENTIFIQUE DE LA BIBLE

On a beau être savant, posséder des connaissances très étendues dans une ou même dans plusieurs spécialités, l'on n'en est pas moins exposé à commettre les plus étranges bévues, de véritables *âneries* — qu'on nous passe ce terme peu parlementaire — lorsque, sans préparation, sans étude préalable du sujet, on veut aborder des matières auxquelles on est étranger.

Nous pourrions citer d'assez nombreux exemples de ce résultat, fréquent surtout chez les naturalistes, qui veulent discuter les questions religieuses en s'appuyant, pour combattre nos croyances, sur les théories sans cesse variables, sur les faits essentiellement contingents, de la science contemporaine. Aventurés sur un terrain qui leur est inconnu, ils accumulent bourde sur bourde, puis concluent fièrement à la fausseté des croyances qu'ils ont cru combattre, ne s'apercevant pas qu'ils ont été constamment à côté de la question, et que, s'ils ont renversé quelque chose, ce ne sont que des moulins à vent.

Cette mésaventure vient d'arriver à un savant, de mérite d'ailleurs, M. Émile Ferrière, par la publication d'un livre qu'il intitule prétentieusement : *Les erreurs scientifiques de la Bible.* Croyant avoir démontré que les faits racontés par la Bible ne sont qu'un tissu d'absurdités, l'auteur en conclut qu'elle n'est point un livre inspiré, qu'elle n'a point Dieu pour auteur, et que le concile de Trente s'est trompé — ou a voulu tromper l'humanité — en déclarant que Dieu lui-même est l'auteur de l'Ancien comme du Nouveau Testament.

Or, il s'agit de voir de quel point de départ l'auteur s'est servi, et par quelle interprétation il est arrivé à conclure à « l'absurdité » des faits rapportés par la Bible.

Il pose d'abord une majeure inattaquable et qu'il faut d'ailleurs lui savoir gré d'admettre. Laissons-lui la parole :

« Dieu est la science souveraine, dit l'Église avec raison ; il est infaillible, il ne peut se tromper, ni induire les hommes en erreur (1). »

C'est parfait, et jamais le savant auteur n'aura émis une vérité aussi éclatante. Malheureusement, la mineure qui suit est aussi contestable que la majeure l'est peu.

« Il faudra donc que les théories physiques et

(1) p. 9.



naturelles de la Bible soient identiques aux faits scientifiques modernes. »

Vraiment? Alors cette infaillibilité que l'on refuse à l'Écriture sainte, on l'accorde « aux faits scientifiques modernes? » Mais où donc est la garantie de cette infaillibilité d'un nouveau genre? Quoi! Ces faits scientifiques (ou prétendus tels), qui ont renversé des données antérieures et seront peut-être renversés ou tout au moins profondément modifiés demain par des découvertes nouvelles, ce sont eux que vous gratifiez du privilège de l'infaillibilité! L'auteur ajoute, il est vrai, aux deux lignes ci-dessus, ce qui suit :

« Ceux-ci (les faits scientifiques modernes) sont, en effet, assis sur un fondement inébranlable; à l'aide d'instruments précis, on les voit, on les palpe; à l'aide des mathématiques, on les calcule, on les prévoit. » D'où la conclusion que « si les faits scientifiques sont en contradiction avec les théories de la Bible, celle-ci n'est pas l'œuvre de Dieu, mais bien celle des hommes sujets à l'erreur, et de plus imprégnés de l'ignorance propre aux siècles où ils vivaient. »

Nous n'entrerons pas dans la longue discussion qu'entraînerait la réfutation d'assertions aussi hasardées. Quels sont donc les faits scientifiques assis sur un fondement tellement inébranlable qu'on puisse prédire à coup sûr qu'aucune découverte ultérieure possible ne sera à même de les modifier? Quels sont donc les calculs mathématiques qui donnent le caractère de la certitude rigoureuse aux découvertes de la géologie, par exemple, à nos classifications botaniques et animales, mieux encore aux fameuses théories transformistes? Et quant au petit nombre de faits scientifiques vraiment inébranlables, nous défions bien qui que ce soit au monde de leur trouver une opposition quelconque avec les récits de la Bible interprétée comme elle doit l'être.

Pas n'est besoin d'insister sur ce point, et nous n'aurons pas de peine à démontrer, à l'encontre de M. Émile Ferrière, que « les faits scientifiques modernes » *ne sont pas* « en contradiction avec ce qu'il appelle « les théories de la Bible. »

Sans nous attarder aux détails, prenons les « conclusions » de l'auteur, et examinons-les.

A propos du récit de l'héxaméron, il conclut ainsi :

« De ces deux récits, il résulte que : *Pour la Bible,* la création du monde est commencée et parachevée, soit en six jours, soit en quatre, ou même en un seul, selon le point de vue ou selon le récit qu'on adopte. — *Pour la Science,* la création a commencé il y a des milliards d'années; elle se continue encore aujourd'hui et se continuera sans interruption pendant des milliards de siècles (1). »

L'auteur croit sans doute embarrasser beaucoup les croyants avec la question des *jours*. Mais qui ne sait que ce détail est interprété très diversement par les Pères de l'Église et les théologiens autorisés? Saint Augustin n'y voyait qu'une forme de langage déterminée par l'ordre dans lequel Dieu aurait montré le tableau de la création à Moïse; il croyait d'ailleurs que le monde avait été créé instantanément. De nos jours, l'évêque de Clifton, Mgr Clifford, a proposé une interprétation que l'Église n'a nullement condamnée et d'après laquelle, le récit de l'héxaméron, antérieur à la création de l'homme, ne serait qu'un poème, une allégorie, et n'aurait aucun caractère historique. Bien d'autres interprétations encore ont cours, sur lesquelles l'Église laisse toute liberté aux commentateurs. C'est là un point secondaire. Le but de la division en six jours du récit de la création n'est autre que l'institution divine de la semaine, avec repos au septième jour. Le reste n'importe pas.

Sur la durée des temps qui ont concouru à l'œuvre créatrice, la Bible est absolument muette quant à l'enseignement dogmatique.

In principio creavit Deus cœlum et terram, dit la Vulgate.

Au commencement Dieu créa le ciel et la terre.

Voilà qui résume la création tout entière, et la science peut y introduire tous les milliards d'années ou même de siècles qu'il plaira à M. Émile Ferrière, sans que la Bible y soit intéressée. Que la création se continue encore aujourd'hui et qu'elle doive se continuer encore « pendant des milliards de siècles », voilà qui peut, scientifiquement, prêter à discussion; car si, d'après la théorie, le calcul mathématique a fourni des éléments d'appréciation sur la durée possible des phénomènes cosmogoniques, ces mêmes calculs, appliqués à des théories différentes, pourraient donner d'autres résultats. Nous sommes bien loin ici d'une science assurée, à plus forte raison infaillible. Mais peu importe, admettons cette continuation de la création comme chose avérée, même « pendant des milliards de siècles. » En quoi le récit de la Bible y serait-il contredit?

« Pour la Bible, dit M. Émile Ferrière, la création du monde est commencée et parachevée. »

Sans doute, mais *par rapport à l'homme;* c'est

(1) p. 85.



tout ce qu'elle a voulu dire. Car ce dont notre auteur ne paraît pas même se douter, c'est que le Livre sacré n'a jamais eu pour but ni pour objet, pas plus en principal qu'en accessoire, de donner au peuple juif, pour lequel il a été plus spécialement écrit, un enseignement scientifique quelconque. Dès lors les faits (quand il s'en rencontre), susceptibles d'une interprétation scientifique, sont exprimés dans la langue vulgaire d'un peuple encore grossier et nullement savant, la seule qu'il fût en état de comprendre. Cette double considération, d'une très grande importance, domine tout le récit biblique et réfute d'avance la plupart des objections accumulées avec tant de soins par M. Ferrière.

Sur d'autres points, cet auteur prend au pied de la lettre chacune des expressions métaphoriques, si abondantes dans les langues orientales où l'hyperbole joue un rôle prépondérant; avec cette méthode, il trouve partout des absurdités qui n'ont jamais existé que dans l'esprit des détracteurs du Livre inspiré. Ainsi nous lisons, page 129, en gros caractères:

« **TEXTES. — I. Le ciel est fait d'une matière solide et transparente.** »

Et sur quel texte appuie-t-on cette interprétation? Sur les versets 6e et 8e au chapitre Ier de la Genèse, et sur le verset 18e au chapitre XXXVIIe de Job.

La Genèse s'exprime ainsi au verset 6e: Dieu dit: Qu'il y ait un firmament au milieu des eaux, et qu'il sépare les eaux d'avec les eaux (1), et au verset 8e: Dieu donna au firmament le nom de ciel (2).

Cette simple citation ne laisse pas trop voir, par elle-même, comment les « textes » de la Bible enseignent que le ciel est fait d'une matière solide. Aussi notre auteur la fait-il suivre de ce petit commentaire explicatif.

« Le sens du mot hébreu *rakiah* est celui de substance solide. C'est ce mot qui est traduit dans la Vulgate par *firmamentum*, lequel a le sens du mot hébreu. »

Il n'y a à cette explication qu'un inconvénient: c'est qu'elle est exactement le contrepied de la vérité. En effet, le mot hébreu *rakiah* signifie toute autre chose qu'une substance solide; il signifie: une *étendue*. M. Pozzi, dans son remarquable ouvrage sur *La terre et le récit biblique de la création* (3), le traduit par le mot latin *expansum*. Walton et d'autres auteurs de traductions polyglottes au XVIe et XVIIe siècle le traduisent par le substantif équivalent: *expansio*, et donnent ainsi le verset 6e en traduction interlinéaire:

Et dixit Deus: Sit expansio in medio aquarum, et sit dividens inter aquas et aquas.

Les Septante, en traduisant le mot hébreu *rakiah* par le mot grec *stéréoma*, et saint Jérôme par le mot latin *firmamentum*, ont obéi aux idées populaires des temps où ils vivaient; l'on y regardait, en effet, le firmament comme une voûte solide et transparente, une sorte de voûte de cristal, un *cristallin*. Mais ce n'est pas la Genèse, en son texte original, qui l'a dit. Eût-elle adopté ce langage, on n'en pourrait d'ailleurs rien conclure, sinon que ses auteurs se seraient conformés en ce point comme en tant d'autres, et pour un détail sans importance dogmatique, aux habitudes d'esprit du peuple auquel ils s'adressaient.

Ce que Dieu a appelé *ciel*, c'est, en réalité, l'espace sans limites qui s'étend autour de la sphère terrestre, tantôt l'espace où se meuvent les nuées, tantôt l'azur de l'atmosphère, ou, dans d'insondables et multiples profondeurs, tous les astres que notre œil peut percevoir. La division des eaux d'avec les eaux s'explique aisément par les précipitations aqueuses qui suivirent l'encroûtement de notre globe, épurèrent l'atmosphère, et permirent plus tard aux rayons lumineux du soleil, de la lune et des étoiles, d'arriver jusqu'au sol.

Mais il y a le verset 18e au XXXVIIe chapitre de Job. Il dit en effet:

Tu forsitan cum eo fabricatus es cœlos, qui solidissimi quasi œre fusi sunt.

Tu as peut-être concouru avec Dieu à former les cieux qui ont été comme coulés de l'airain le plus solide.

M. Ferrière croit sans doute que ce texte implique forcément l'enseignement de la création d'un ciel solide. Mais, d'abord, la métaphore d'un ciel d'airain, si elle peut s'expliquer par un ciel solide, ne s'explique plus par un ciel transparent. Notre auteur donne à la vérité cette traduction: « ..... les cieux qui sont solides *comme un miroir* d'airain ». Mais, en traduisant ainsi, il a un peu *aidé* le texte, il l'a, pour le besoin de la cause, « sollicité doucement », comme le conseille M. Renan, l'une de ses autorités préférées. Ce texte porte: « ..... *cœlos qui solidissimi quasi œre fusi sunt* », il n'est pas question de miroir là-dedans.

Peu importe d'ailleurs. Si le récit de la Genèse, qui est un récit historique, ne se préoccupe d'aucune espèce d'enseignement scientifique et se

(1) *Dixit Deus: Fiat firmamentum in medio aquarum, et dividat aquas ab aquis.*

(2) *Vocavitque. Deus firmamentum, cœlum.*

(3) Paris, Hachette.

borne à énoncer les faits dans le seul langage qui pouvait être compris de toutes les classes du peuple auquel il s'adressait, à combien plus forte raison cette règle doit-elle être appliquée au chant, au poème dans lequel Job célèbre la puissance de Dieu! Ses « cieux coulés dans l'airain » sont une métaphore et rien de plus. Quand nous parlons, en style poétique, du *flambeau des nuits* ou du *char du soleil,* nous ne prétendons pas donner à croire que la lune est un flambeau et le soleil un char.

Sont de même valeur, c'est-à-dire aussi dénuées de sens, les assertions des pages 130 et suivantes:

« II. — **Le ciel est un palais qui a un plafond et un plancher**, parce qu'il est dit, au Deutéronome, chap. X, v. 14: Vous voyez que le ciel et le ciel des cieux appartiennent au Seigneur votre Dieu. *Le ciel,* d'après M. Ferrière, désignant exclusivement le firmament, et celui-ci étant une substance solide, désigne nécessairement un parquet, un plancher; par suite, *le ciel des cieux* désigne le plafond.

« III. — **Le ciel est dallé de saphirs, le trône de Dieu est en saphir** », attendu que dans les visions de Moïse et d'Aaron (*Exode,* XXIV, 9 et 10), d'Ezéchiel (*Ezéchiel,* I, 26; X, I) il est question de trônes ressemblant à du saphir, ou au ciel, lorsqu'il est serein, et d'un *parquet* (ce parquet est, d'après M. Ferrière, la traduction de *quasi opus lapidis*) également de saphir (*Sub pedibus ejus, quasi opus lapidis sapphirini*).

« IV. — **Des colonnes soutiennent le ciel** », parce que, dit Job au chapitre XXVI, v. 11, « *Columnæ cœli contremiscunt, et pavent ad nutum ejus.* » Et l'auteur ajoute que le développement de ce chapitre de Job désigne clairement, sous le nom de *colonnes,* les montagnes; que, du reste, la croyance que les montagnes soutenaient le ciel a été celle de l'antiquité tout entière, ainsi que l'atteste le fameux mythe d'Atlas.

De pareils arguments ne méritent guère l'honneur d'une réfutation. Il suffit de les citer pour que leur faiblesse, disons mieux, leur nullité, apparaisse à tous les yeux non prévenus. Remarquons toutefois que si, comme M. Ferrière l'observe, la croyance au soutien de la voûte du ciel par les montagnes a été celle de l'antiquité tout entière, il est assez naturel qu'un écrivain de cette antiquité, célébrant dans un chant poétique la puissance de Dieu, ait employé cette figure, fort brillante d'ailleurs, des colonnes du ciel, pour dire: les montagnes tremblent sur leurs fondements au moindre signe de sa tête, *ad nutum ejus.* Pour voir là un enseignement cosmogonique et en tirer argument pour taxer la Bible d'erreurs scientifiques, il faut vraiment avoir un parti pris rebelle à toute évidence.

Toujours, d'après M. Ferrière, « **Le ciel, dans sa partie inférieure, contient, en guise de cave, un réservoir où sont emmagasinées les eaux pluviales, les neiges et les grêles.** »

Vous ne vous en seriez pas douté, et vous vous demandez dans quel passage de la Bible il peut bien être question d'une sorte de cave où seraient emmagasinées, comme en approvisionnement, les matières aqueuses. C'est que vous ignorez le système d'interprétation tout à fait ingénieux de M. Ferrière. Le voici: La Genèse porte, au chapitre 1er, versets 6 et 7: « Qu'il y ait un firmament au milieu des eaux et qu'il sépare les eaux d'avec les eaux. Et Dieu fit le firmament, et il sépara les eaux qui sont sous le firmament de celles qui sont *sur* le firmament (*super firmamentum*). Et il fut fait ainsi. » D'où notre auteur conclut que, pour la Bible, il y a deux espèces d'eaux: les eaux célestes, pluies, nuages, grêles, neiges, etc., et les eaux terrestres, c'est-à-dire les mers, les cours d'eau et les sources.

Ce n'est pas tout. Le Psalmiste, XXVIII, 10, dit, à en croire M. Ferrière, que « le Seigneur est assis sur un déluge. » Voici le texte de la Vulgate:

Dominus diluvium habitare facit: et sedebit Dominus rex in æternum.

Ce qui signifie que le Seigneur a fait régner le déluge sur la terre, pour la première partie du verset; et, pour la seconde, que le Seigneur régnera en souverain (*sedebit rex,* littéralement: *siégera en roi*) pendant l'éternité. Pour extraire de ce verset cette signification: « Le Seigneur est assis sur un déluge », il faut y mettre de l'imagination et de la bonne volonté. Néanmoins, notre singulier exégète ajoute victorieusement: « En effet, la salle (*sic*) où trône le Seigneur est située au-dessus de l'immense réservoir des eaux. »

Continuons ce fantaisiste appel aux textes:

« Psaume CIII, 3: Le Seigneur a *planchéyé* (*sic*) d'eaux le haut lieu de sa demeure.

» Notons en passant, ajoute M. Ferrière, que le *plancher* du palais céleste est ici bien spécifié; c'est dans ses flancs que se trouve le réservoir des eaux. On a vu ci-dessus, dans une citation de l'Exode (1), que ce plancher ou parquet était

(1) Voici le texte de cette citation, d'après la Vulgate: *Exod. XXIV, 9. Ascenderuntque Moyses et Aaron, Nadab et Abiu, et Septuaginta de Senioribus Israël; 10. et viderunt Deum Israël; et sub pedibus ejus quasi opus lapidis sapphirini, et quasi cœlum, cum serenum est.*

dallé en saphirs. Ce plancher ou parquet, c'est le firmament. »

Ouvrons la Vulgate et vérifions un peu le texte d'après lequel le Seigneur aurait *planchéyé* d'eaux le haut lieu de sa demeure. Nous lisons :

Qui tegis aquis superiora ejus (cœli), qui ponis nubem ascensum tuum: qui ambulas super pennas ventorum.

Ce qui signifie en bon français :

Vous (Seigneur) qui couvrez d'eaux les hauteurs du ciel, qui vous élevez au-dessus des nuées, qui marchez sur les ailes des vents.

A propos d'un texte pareil, donner comme écrit dans un psaume, cette phrase : « Le Seigneur a planchéyé d'eaux le sommet de sa demeure, » ce n'est plus traduire, c'est *travestir* un texte. C'est, ou jamais, le cas d'appeler le proverbe italien : *tradutore, traditore*. Cela n'empêche pas l'auteur de noter que le fameux plancher du palais céleste « est ici bien spécifié. » Oui peut-être, d'après le travestissement infligé au texte invoqué.

Ce « plancher d'eaux » va bien de pair avec le dallage en saphirs.

La plupart des prétendues démonstrations de notre auteur sont de cette force. Il mêle tout, confond tout, les faits racontés historiquement avec les allégories poétiques, les images rapportées aux choses visibles connues des Hébreux avec les enseignements dogmatiques; au besoin, il altère les textes, se donnant bien garde de reproduire, en regard de ses traductions fantaisistes, le texte latin de la Vulgate. S'il le faut, il attribuera à un texte hébraïque un sens précisément contraire à son sens véritable pour aider à sa thèse. En fait, toute son argumentation, dans les points que nous avons examinés, repose sur le contre-sens consistant à traduire *rakiah* par substance solide, et à dire que le mot latin *firmamentum* en est la traduction exacte, alors que, selon tous les hébraïsants, *rakiah* signifie espace indéterminé, étendue, *expansio*.

Avec un tel parti pris de torturer le sens des phrases et des mots, de feindre de prendre pour une description dogmatique du séjour de Dieu, l'appareil des apparitions à l'aide desquelles il s'est manifesté à quelques prophètes, de traiter toutes choses avec une telle légèreté (pour n'employer pas un terme plus sévère), il n'est pas malaisé d'arriver à formuler des faussetés et des absurdités aussi notoires que celle-ci :

Pour la Bible, l'univers entier se compose exclusivement du ciel et de la terre, *considérés « comme un édifice à deux étages »*.

Pour la Bible, le ciel est un palais fait en une matière solide et transparente comme le cristal.

Pour la Bible, le soleil, la lune et les étoiles sont des lampes accrochées au firmament du palais céleste, etc.

Arrêtons-nous. Il n'y a nul intérêt à poursuivre une telle discussion. Tout le reste du volume qui nous occupe est conçu de la même façon. Qu'il s'agisse de botanique, de zoologie, de géologie, de météorologie, ce sont toujours les mêmes travestissements des textes et du sens, la même méconnaissance des règles élémentaires de l'interprétation qui forment le fond des prétendues démonstrations de l'auteur.

Nous devons avouer qu'en ouvrant ce livre, nous nous attendions à quelque chose de plus sérieux. Assurément, il peut y avoir encore plus d'un point obscur dans les Livres Saints; quelques difficultés subsistent qui s'éclairciront peu à peu par les progrès mêmes des sciences proprement dites d'une part et de l'exégèse de l'autre. On eût compris qu'un savant, étranger à nos croyances, se fût attaché à des détails de cette nature, ce qui eût pu donner lieu à une de ces discussions sérieuses et sincères de part et d'autre, d'où naît toujours quelque lumière. C'est ce que nous espérions en ouvrant ce livre : grande a été notre déception en n'y trouvant guère, sous prétexte d'interprétation, qu'une parodie d'interprétation composée de puérilités plus dignes d'un pamphlet que d'un ouvrage qui se prétend scientifique.

JEAN D'ESTIENNE.

Ce qui se traduit très naturellement ainsi :

« Moïse, Aaron, Nadab, Abiu et les soixante-dix anciens d'Israël étant montés, ils virent le Dieu d'Israël; et sous ses pieds était un ouvrage ressemblant à la pierre de saphir, ou au ciel lorsqu'il est serein. »

Il n'y a là qu'une simple description aidée de comparaisons avec des objets que les Juifs connaissaient, comme la couleur du saphir, comparable au bleu de l'azur céleste. En induire que, d'après la Bible, le ciel est un plancher pavé en pierres de saphir, et que c'est là un enseignement dogmatique, c'est vraiment un sophisme par trop grossier.

« L'ensemble de la création ne peut s'expliquer que par l'intermédiaire d'une volonté libre, antérieure à tout phénomène, non pas seulement capable de commander aux éléments, mais qui, après les avoir créés, les conserve et les dirige. La réalité de cet intermédiaire, qui ne saurait être une cause aveugle, est une vérité mathématique, et son affirmation doit être le dernier mot de la science moderne pour tout esprit droit et indépendant. »

HIRN.

LA GÉNÉRATION DES MINÉRAUX MÉTALLIQUES
DANS LA PRATIQUE DES MINEURS DU MOYEN AGE (1)

Les généralités sur les filons métalliques qui forment la première partie du *Bergbüchlein* sont suivies de l'examen de chaque métal, considéré séparément dans sa génération et dans son gisement, comme on va le voir.

LE QUATRIÈME CHAPITRE

Du minerai d'argent et de ses filons

Quoiqu'il serait juste, en suivant l'action et l'ordre de la nature, de décrire les métaux imparfaits en premier lieu, je veux donc mettre d'abord le plus précieux et le plus cher métal, parce qu'il est naturel que le plus profitable métal soit le plus estimé, et alors je descendrai de l'un à l'autre, selon un ordre convenable. Mais quoiqu'il serait juste de donner à l'or le premier rang, selon la noblesse de sa nature, il m'a cependant paru convenable, parce que le pays de Meissen (dans lequel ce petit livre sur les minerais a été récemment conçu) est si bien pourvu de toutes sortes de minerais, parmi lesquels se trouve principalement le minerai d'argent, de commencer avec la description de l'origine et de la génération du minerai d'argent.

Selon l'opinion des sages, le minerai d'argent se fait sous l'influence de la lune, comme il est dit plus haut, d'un mercure clair et d'un soufre constant et pur, par le pouvoir d'un géniteur et la propriété de la matière.

Le minerai d'argent est produit de différentes manières : quelquefois dans le limon de l'eau, comme une poudre noire ou grise, de la même manière qui suit dans le chapitre sur le minerai d'or; quelquefois aussi dans les filons et crins, comme il suit dans le chapitre présent.

A la connaissance des filons aurifères, il faut comprendre que la position la plus convenable du filon se trouve à la pente de la montagne vers mdi, quand sa direction est de 7 ou 6 heures du matin à 6 ou 7 heures du soir, selon la division du monde, comme il est dit plus haut, et quand l'affleurement de tout le filon va vers minuit, surtout quand la stratification de la roche encaissante s'élève vers le matin et le toit du filon marque vers midi, et son mur vers minuit.

Car, en de telles dispositions de la montagne et du filon, l'influence du ciel est très commodément reçue pour préparer la matière dont le minerai d'argent doit se faire où naître, et pour la contenir enfermée comme dans un propre vase, de manière que la génération du minerai d'argent s'y peut achever avec tant de perfection. Mais les autres directions des filons sont considérées comme plus ou moins argentifères, selon qu'elles s'éloignent plus ou moins de la direction décrite, mais avec les mêmes toit, mur et affleurement. Aussi ces filons, qui ont leur direction de minuit à midi, et leur toit vers le soir, et leur mur et affleurement vers le matin, donnent plus d'espérance à l'exploitation que les filons qui se dirigent du midi au minuit, et dont le toit est contre le matin et le mur et affleurement vers le soir. Quoique ces derniers filons quelquefois contiennent de l'argent natif en enduit et de beaux minerais en quelques lieux, cependant il n'y a rien de constant ou de durable, car tout le pouvoir minéral s'évapore, ou s'efflore ou s'en va par tels affleurements.

Tu dois aussi comprendre ce qui concerne les filons qui ont leur direction du matin au soir, comme il est dit plus haut, et leur affleurement et mur vers midi, parce qu'ils subissent une altération complète par leur affleurement.

Parmi les filons d'argent, il y en a aussi quelques-uns qui ont des quartz au toit et au mur, autres du spath calcaire, autres de la pierre cornée, ou de la mine de fer, aussi du calcaire ou une roche bigarrée de beaucoup de couleurs, selon le mélange des vapeurs de nature différente qui colorent la roche, enfin quelques autres pierres remarquables.

Quelquefois les filons portent aussi des pyrites blanches ou jaunes; quelques-uns de la galène ou du minerai de bismuth; autres des terres colorées jaunes ou brunâtres, ou des terres grasses brûlées, noires, bleues ou brunes, ou une efflorescence verte selon la nature de la vapeur minérale; enfin, autres une pierre luisante foncée ou blanche comme l'alun. Mais une espèce est nommée du quartz transparent, quoiqu'il soit, à l'opposé du vrai quartz, fusible par le feu (1).

Les mêmes pierres et minéraux se trouvent dans les joints ou crins, comme il est dit sur les filons. Quand ces différents minéraux des filons et crins contiennent eux-mêmes de l'argent, alors il faut recouper ces minéraux jusque dans le toit et le mur.

Mais quand il y a des crins obliques en travers ou croissants, qui se détachent du filon principal ou se traînent au-dessus, alors on peut foncer hardiment; car les filons s'enrichissent ensuite eux-mêmes et deviennent argentifères en profondeur, si les affleurements de ces filons et minéraux vont l'un vers minuit et l'autre vers le matin.

La fin de ce chapitre contient des règles sur l'exploitation des filons qu'il faut suivre pour en obtenir un résultat heureux; entre autres indications, il en est qui concernent les minéraux non métalliques, les crins, joints, veinules argileuses et autres choses.

LE CINQUIÈME CHAPITRE

Du minerai d'or

Selon l'opinion des sages, l'or est engendré d'un soufre le plus clair possible et bien purifié et rectifié dans la terre, sous l'action du ciel, principalement du soleil, de manière qu'il ne contient plus aucune humeur qui pourrait être détruite ou brûlée par le feu, ni aucune humidité liquide qui pourrait être évaporée par le feu; aussi d'un mercure qui est le plus constant possible, et au plus haut degré purifié, au point qu'un soufre pur n'y trouve aucune résistance à la génération. Ils sont absorbés l'un par l'autre et colorés de la couleur permanente de l'or, depuis leur surface jusqu'au fond de toutes leurs parties et tous les deux, soufre et mercure, comme des matières minérales, sous l'influence du ciel appropriée au soleil, et par la convenance du lieu qui la reflète et retourne et en lui-même contient de la matière minérale du soufre et du mercure ; unis par les plus

(1) La première partie de cet intéressant travail de M. Daubrée a été donnée dans le *Cosmos* il y a un an, dans les nos 296 et 301.

(1) Peut-être le spath fluor.



fortes et les plus puissantes affinités, ils se pénètrent en un corps métallique que la plus forte et la plus grande action du feu ne peut détruire.

L'or est engendré dans différents gisements (*Stettenn*) : quelquefois dans le sable commun des fleuves ; quelquefois dans la terre, auprès des marais ; quelquefois dans les gisements pyriteux, ou en état natif, dans les crins ou filons ; quelquefois aussi en certains minéraux et efflorescences, que les filons et crins contiennent eux-mêmes avec des parties schisteuses ou en efflorescences noires, brunâtres, bleues ou jaunes, ou dans des parties de glaise. L'or qui a son origine dans le sable des fleuves est le plus pur et le plus fin, parce que sa matière est bien purifiée par le flux et le reflux de l'eau et par la nature du gisement dans lequel se trouve l'or de lavage déposé par l'action des eaux.

La situation de l'eau la plus favorable est quand il y a vers minuit une montagne et vers le soir une plaine, et sa direction doit être du matin au soir. Un autre cours de la rivière, mais moins favorable, est du soir au matin, quand la situation de la montagne est la même. La troisième direction du cours va de minuit à midi avec une montagne vers matin. Mais la plus mauvaise condition pour la génération de l'or est de midi à minuit quand une haute montagne s'y élève vers le soir. La direction de l'eau peut être aussi variable que les régions du monde, comme la direction des filons, qui est décrite plus haut dans le chapitre sur l'argent. Et chaque cours est estimé plus favorable ou plus mauvais selon qu'il s'éloigne plus ou moins des ci-dites directions.

Suit alors une énumération de minéraux qui accompagnent généralement l'or, comme certaines pierres précieuses, la tourmaline, le fer magnétique, etc.

De plus, l'or qui s'engendre dans les gisements pyriteux est mélangé avec d'abondantes et différentes impuretés, à cause du soufre imparfait et de la terre impure, dont le gisement pyriteux est constitué. Cependant, après beaucoup de temps, par l'action du soleil et du ciel, la plus subtile substance du gisement devient purifiée et cuite nécessairement jusqu'à l'état de parfait minerai d'or, qu'on peut séparer de l'impur gisement pyriteux par beaucoup de travail, au moyen du feu.

Ce gisement pyriteux aurifère se trouve en quelques lieux, comme une vraie couche (*Fletzwerck*) qui s'étend par toute la surface de la montagne, et on l'appelle, selon l'usage de quelques pays, un filon peu incliné (*Schwebender Gang*). On le trouve aussi en vrais filons redressés, qui ont toit et mur. Un gisement pyriteux peu incliné est de petite valeur, parce que l'action du ciel n'y peut pas beaucoup produire, à cause de l'inaptitude de la localité.

Mais un gisement pyriteux aurifère (*Goldkisswerck*) de la sorte d'un filon est regardé comme meilleur quand sa roche au toit et au mur devient plus subtile et noble ; et aussi quand les filons d'or ont la direction et l'affleurement en régions favorables : et enfin quand ils sont joints de crins accidentels, qui enrichissent le filon, comme il est dit plus haut au chapitre sur les filons d'argent, par lesquels ils deviennent meilleurs et plus aurifères. Aussi l'or, qui est engendré dans les filons sans pyrite, se trouve quelquefois en état natif dans la roche, aussi dans une glaise jaune ou dans une subtile efflorescence brune, et quelquefois engendré dans les quartz.

Où cette brune efflorescence se montre comme filons, là on peut exploiter avec espoir, parce que les crins accidentels apportent en profondeur un remarquable enrichissement.

De même, où les jaunes glaises se trouvent comme des filons, là on peut s'enfoncer également avec espoir, quand le filon porte une roche subtile au toit et au mur. En outre, où l'on trouve l'or natif dans les crins qui s'étendent à côté du filon, là il faut bien observer à quel lieu le crin se dirige vers le filon ; en ce lieu, on peut exploiter et s'enfoncer avec certitude. Mais quand le crin s'éloigne du filon, il est à craindre qu'on n'y puisse guère gagner quelque chose remarquable, sauf s'il se dirige vers un autre filon. Pour cette raison, il faut bien conseiller, où de semblables crins obliques qui contiennent de l'or natif s'éloignent ou s'inclinent à partir du filon, de faire dans un tel lieu des travaux de recherches ou explorations pour rencontrer d'autres filons, et d'exploiter ainsi avec prudence les crins, roches et filons ensemble.

LE SIXIÈME CHAPITRE
Du minerai d'étain

Le minerai d'étain ou le *zwitter* se fait, sous l'influence de Jupiter, d'un mercure pur et d'un peu de soufre. A un mélange des deux se trouvent ajoutées quelques vapeurs sulfureuses et mauvaises, qui s'incorporent l'une à l'autre et s'unissent en un métal appelé étain. Par cette vapeur mauvaise, chaque étain devient fortement odorant, craquant et cassant, ainsi que fait tout autre métal mauvais et cassant auquel il est mélangé.

De plus, une partie du minerai d'étain est née dans les rivières, comme plus haut l'or, et quelquefois lavée en gros grains, comme la tourmaline, dont se fait le plus beau et le meilleur étain qu'on appelle *étain de lavage*, parce que sa matière devient fort bien purifiée et ennoblie par la qualité du lieu. Quelque minerai d'étain est aussi engendré dans les montagnes et se trouve en filons ; on l'estime davantage quand il se trouve bien loin de filons pyriteux et quand il est moins mélangé surtout de matières lourdes (1) et cuivreuses dont le minerai d'étain est très difficile à séparer. Mais la pyrite stérile (2) n'est pas si nuisible au minerai d'étain, parce que, par l'ardeur du feu, elle est allégée et incinérée ; ainsi elle peut être séparée du minerai d'étain par le lavage sur la table.

Le jumeau ou minerai d'étain se trouve quelquefois aussi dans une couche imprégnée et pas en filons dans la montagne. Ce minerai est d'autant plus pur qu'il se trouve plus loin des filons pyriteux ; il est alors moins mélangé de pyrite de fer.

Une indication de ce minerai d'étain est fournie par les fragments de la roche qui se détachent au jour.

LE SEPTIÈME CHAPITRE
Du minerai de cuivre

Le minerai de cuivre est engendré sous l'influence de Vénus par un bon et pur mercure, cependant pas parfaitement libéré d'une certaine humeur étrangère, et par un chaud, brûlant et impur soufre, de manière que, par la chaleur du soufre, tout le métal devient coloré rouge en toutes ses parties. Ce minerai métallique est

(1) Matières lourdes, peut-être le wolfram.

(2) *Taub Kifs*, pyrite stérile, probablement pyrite arsenicale.



rencontré tantôt dans des couches schisteuses, tantôt dans des filons et en sortes différentes, quelquefois brun ou vert, enfin pyriteux. Le minerai de cuivre, dans les schistes, est mélangé de beaucoup de roche stérile, de manière qu'il n'est guère possible d'en obtenir le métal, par un traitement ou une fusion simple. Mais le minerai de cuivre des filons est trouvé meilleur et plus aurifère, selon que le filon touche avec son toit et son mur à une roche noble et convenable. Aussi, selon que les filons ont une direction dans les régions favorables du monde, comme il est dit plus haut des filons d'argent, enfin quand les filons sont plus ou moins ennoblis par des crins accidentels ou des minerais mêlés, alors ils portent aussi un cuivre plus pur et plus riche.

Apprends la direction des filons de cuivre et leur enrichissement, de la même manière qu'il est dit plus haut, de l'enrichissement des filons d'argent. Seulement les filons de cuivre qui s'étendent le long de la pente des montagnes vers minuit sont en général puissants, pendant que leur cuivre est néanmoins moindre en argent. Mais les filons qui se dirigent le long de la montagne vers midi sont plus subtils et leur cuivre est plus riche en argent. Ces filons s'ennoblissent aussi par leur direction, comme il est remarqué plus haut des filons d'argent.

LE HUITIÈME CHAPITRE

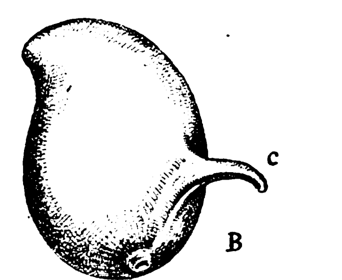
De la mine de fer

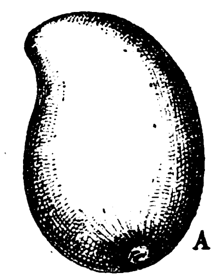
Le fer est fait sous l'influence de Mars, d'un mercure impur et d'un soufre sec et impur, qui entraîne beaucoup de matières terreuses dans le mélange métallique. C'est ainsi que le fer est très difficile à amollir dans le feu et qu'il contient beaucoup de rouille enfermée, à cause du soufre impur, pourquoi il ne peut pas facilement être mêlé, fondu ou allié avec un autre métal. La mine de fer se trouve en quelques lieux, comme une couche incohérente, brune et jaune; en autres, en filons. La mine de fer des couches donne beaucoup de scories ou mâchefers et peu de fer. Mais la mine de fer des filons donne du fer en plus grande quantité; cependant, il est quelquefois cassant, parce qu'il est mélangé avec une autre espèce de métal. De plus, les filons bien pourvus de toit et mur ne sont pas à mésestimer, surtout quand leur direction va du matin au soir et leur inclinaison vers midi. Quand leur mur et leur affleurement se montrent vers minuit, la mine de fer est profonde; le filon se mélange en général avec de l'or ou un autre minerai précieux.

(A suivre.) A. DAUBRÉE.

UNE MANGUE ANOMALE

On sait que le fruit du manguier (*Mangifera indica. L.*), nommé mangue, est une drupe à tissu mou et juteux, lors de la maturité. La pulpe est de couleur jaunâtre et parcourue par des faisceaux fibro-vasculaires assez abondants. Les mangues, produites par des manguiers non greffés, ont un goût très prononcé de térébenthine. Ce goût disparaît en grande partie chez les arbres greffés. Le type normal de la mangue est celui que nous représentons à droite du lecteur. (A.) La figure B représente une mangue anomale chez laquelle il y a eu une déviation basilaire de quelques faisceaux fibro-vasculaires, bientôt environnés d'un nombre assez considérable de cellules présentant la même apparence que celles qui caractérisent le fruit normal. L'appendice *c*, canaliculé à sa partie inférieure, est terminé en bec après une courbe accentuée. C'est à son extrémité que viennent s'unir les faisceaux fibro-vasculaires issus de la base du fruit et jusque-là divisés en deux groupes. Une section transversale et circulaire de l'appendice montre au centre une pulpe





Deux mangues, fruits du mangifera indica. L. L'une normale, A, l'autre anomale B.

(D'après un dessin de C. Gués, 1/3 de grandeur naturelle)

de même nature que celle du fruit. Cette pulpe est entourée de vaisseaux renfermant un suc jaunâtre, visqueux et sucré qui est le suc propre de la mangue. Enfin, autour de ces parties qui constituent le mésocarpe, se trouve l'épicarpe qui présente une grande épaisseur.

Avec le manguier, les jongleurs indiens accomplissent un tour des plus gracieux, nommé le tour du manguier. Ils prennent un noyau de mangue, le plantent dans un tas de sable qu'ils recouvrent ensuite d'un panier et d'un linge, puis ils arrosent à plusieurs reprises le sable où est planté le noyau. Bientôt le spectateur étonné voit paraître des branches feuillées, puis des fleurs, puis, assure-t-on, en certains cas, des fruits. Ce tour très gracieux et très intéressant à voir est accompagné de force invocations, de musique et de préparatifs divers. Il a été dit que ce tour était naturel et que le manguier croissait et se développait naturellement. Malheureusement, il n'en est rien. Ce tour est un simple tour de prestidigitation qui réclame d'ailleurs une très grande adresse. Je puis affirmer la chose en toute certitude d'autant que je connais la façon d'accomplir ce tour toujours surprenant. Mes investigations et mon attention se sont longtemps appliquées à ce sujet. J'avais, d'après de soi-disant recettes, tâché de faire pousser naturellement un petit manguier

en faisant germer un noyau de mangue. Naturellement, j'ai échoué, et j'ai dû finalement m'aboucher avec un jongleur qui m'a livré son secret.

HECTOR LÉVEILLÉ.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 28 SEPTEMBRE 1891

Présidence de M. DUCHARTRE

Pierre-Prosper Boileau. — M. MAURICE LÉVY présente une notice sur les travaux de M. Boileau, lieutenant-colonel d'artillerie, membre correspondant pour la Section de mécanique, décédé à Versailles, le 11 septembre 1891, à l'âge de 80 ans. Professeur à l'École de Metz, après sa sortie de l'École polytechnique, il se livra bientôt aux études qui concernent spécialement l'hydraulique, et sut se faire une juste notoriété dans cette branche des sciences.

Remarques sur le prototype international du mètre. — M. Bosscha, ancien délégué des Pays-Bas à la Commission internationale du mètre, a communiqué à l'Académie des Sciences, un mémoire dont les conclusions tendent à jeter un certain discrédit sur l'étalon déposé au bureau international. Il essaye de démontrer que cet étalon en platine iridié diffère de deux *microns* du modèle qu'il voulait reproduire. M. FOERSTER fait remarquer, avec raison, que ces corrections n'ont pas d'importance, l'unité de mesure étant, par définition, le mètre en platine iridié.

Le Comité international des poids et mesures conclut que, dans l'intérêt de l'invariabilité et de l'unité des poids et mesures, il n'est pas admissible de faire dépendre de corrections incertaines et incessantes, la base du système métrique, maintenant définie matériellement par le prototype international.

Le cyclone de la Martinique. — M. TISSANDIER soumet à l'Académie, avec une note extraite des renseignements qu'il a reçus de ses correspondants, de nombreuses photographies représentant les ruines et les désastres causés à la Martinique par le cyclone qui a éprouvé cette île. L'une de ces photographies est la reproduction de la courbe barométrique, pendant le passage du météore. Un correspondant du *Cosmos* lui ayant fait parvenir directement cette courbe, nous la reproduisons dans la première partie de ce numéro.

M. CHARLOIS vient de découvrir quatre nouvelles petites planètes à l'Observatoire de Nice, toutes de la 11e à la 13e grandeur. — Vérification de la loi de déviation des surfaces équipotentielles et mesure de la constante diélectrique, par M. A. PEROT. — Relation entre l'indice de réfraction d'un corps, sa densité, son poids moléculaire et son pouvoir diathermane, note de M. AYMONNET.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

CONGRÈS DE MARSEILLE (1891)

L'*Association française pour l'avancement des sciences* a tenu, cette année, à Marseille, sa vingtième session, sous la présidence de M. DEHÉRAIN, membre de l'Institut.

Dans la séance d'ouverture qui a eu lieu le 17 septembre, M. BARET, maire de Marseille, a souhaité la bienvenue aux membres du Congrès, au nom de cette florissante cité, déjà vieille de plus de vingt-cinq siècles d'existence; il a rappelé les grands travaux entrepris pour l'assainissement de la ville et les efforts tentés pour l'expansion de l'enseignement public. On sait, en effet, que cette ville a fondé récemment au palais du Pharo une Faculté de médecine *municipale* en attendant que le gouvernement lui accorde une Faculté de médecine placée directement sous sa surveillance.

A la suite de l'allocution du maire, le président de l'Association a pris la parole. Suivant l'usage établi qui veut que chacun des présidents qui se succèdent à la tête de l'association entretienne le Congrès, dans la séance d'ouverture, de la science qui fait habituellement l'objet de ses études, M. DEHÉRAIN a parlé d'agriculture, et il l'a fait avec sa grande compétence. Il a pris pour sujet le « *rôle de la chimie et de la physiologie en agronomie* ». Nous regrettons, vu la place restreinte dont nous disposons, de ne pouvoir donner à nos lecteurs ce remarquable discours, qui constitue un document que les savants et les agriculteurs ne laisseront certainement pas passer inaperçu.

M. SIRODOT, doyen de la Faculté des sciences de Rennes, et secrétaire général de l'Association, a ensuite présenté le compte rendu du dernier Congrès, qui s'était tenu l'année précédente à Limoges, et il a fait l'exposé des faits intéressants survenus depuis la dernière réunion. C'est alors que des débats un peu vifs se sont engagés sur le choix de la ville où se réunira le Congrès en 1892, Perpignan et Pau avaient chacune leurs partisans; au vote, c'est la ville de Pau qui a obtenu la majorité. C'est alors qu'on a procédé à l'élection d'un vice-président et d'un vice-secrétaire; elle s'est faite sans concurrence : M. COLLIGNON, inspecteur général des ponts et chaussées, a été élu vice-président et M. CROVA, professeur de physique à la Faculté des sciences de Montpellier, vice-secrétaire.

Le secrétaire général a ensuite fait connaître les distinctions et récompenses accordées depuis l'année dernière aux membres de l'Association et a terminé en rappelant les noms des membres morts depuis la dernière session.

La séance d'ouverture s'est terminée par l'exposé de la situation financière, présenté par M. E. GALANTE, trésorier de l'Association.

M. le président a déclaré alors le Congrès ouvert et, dès le lendemain, les diverses sections ont commencé leurs travaux.

Les questions traitées ont été, comme toujours, très nombreuses, et la plupart, fort intéressantes.

Dans la section de *mathématiques*, les communications de MM. COLLIGNON, LUCAS et LAISANT ont été surtout remarquées. En *chimie*, on a particulièrement écouté MM. FRIEDEL (de l'Institut), REBOUL et DE WILDE. La section de *physique* s'est montré fort active; MM. L. VIDAL et



Bergèt ont parlé sur la *photographie des couleurs*, d'après le procédé Lippmann ; M. Crova, sur la *lumière diffuse dans l'atmosphère*, M. Sibillot, sur la *navigation aérienne*, etc., etc. En *météorologie*, MM. Teisserenc de Bort et Ragona, le Dr Gueirard ont traité d'intéressants sujets; la section a émis un vœu en faveur de la concordance de l'année météorologique avec l'année astronomique. La *botanique* a provoqué d'importants travaux: le professeur Heckel, en particulier, a fait une communication sur le *Mancenillier;* d'après lui, cette plante, de même que les autres euphorbiacées, amènerait la mort, non par inhalation, mais par le suc qu'elles renferment; M. de Kerville a présenté des observations sur les vieux arbres qui existent fort nombreux en Normandie et qui se rattachent la plupart à des souvenirs historiques. En *géologie*, MM. Vasseur, Fournier, E. Rivière ont traité des questions se rapportant presque toutes à la géologie des Bouches-du-Rhône. Dans la section de *zoologie*, où se trouvaient MM. Carl Vogt, Dr Filhol, Shlumberger, les principales communications ont été celles de M. J. Lotard sur la *disparition ou l'extension de diverses espèces animales;* de M. Kunckel d'Herculaïs, sur ses dernières études relatives aux *acridiens d'Algérie et à leurs parasites;* de M. Marion, sur la *reproduction de la sardine*, tant dans la Méditerranée que dans l'Océan. La section des *sciences anthropologiques* a écouté attentivement le rapport très curieux du Dr Delisle sur les *déformations artificielles du crâne en France;* elle s'est surtout occupée de questions préhistoriques, en particulier *de la valeur des objets d'industrie humaine comme éléments de classification des terrains quaternaires.*

La section de *médecine* a fait preuve d'une activité incomparable. Ainsi qu'on pouvait le prévoir, on a présenté de nombreux mémoires sur la *turberculose et son traitement;* la communication la plus remarquée sur ce sujet a été celle du Dr Verneuil. Passant en revue les différentes doctrines qui se sont succédé touchant la tuberculose osseuse depuis les temps les plus reculés, le savant professeur s'est surtout appesanti sur les progrès dus à la découverte du Dr Boisnet, de Lyon, consistant à immobiliser les membres après leur avoir donné une direction régulière, variable, selon les articulations.

Parlant ensuite de la découverte de Koch, du bacille qui a fait tant écrire, M. Verneuil a tenu à revendiquer pour Villemin, le professeur du Val-de-Grâce, l'honneur de la découverte « géniale » de la contagiosité de la tuberculose. Là, est le principe fondamental, le pivot permettant de diriger le traitement d'une manière rationnelle. Après être rentré dans de longs développements, M. Verneuil parle des résections étudiées surtout par M. Ollier, que l'on applaudit chaleureusement, et des amputations. Après une étude parallèle de ces deux systèmes, M. Verneuil résume ses travaux personnels sur les injections d'éther iodoforme qui, dit-il, lui ont donné et à d'autres chirurgiens aussi, d'excellents résultats.

Traiter le mal au début, l'attaquer là où il se localise, tout en soignant l'état général, envoyer les malades à la campagne, au bord de la mer où ils guérissent sûrement sans opération, tel est le but à atteindre actuellement, en attendant que le vrai spécifique de la tuberculose soit trouvé, ce qui arrivera sans doute d'ici à peu de temps.

Nous souhaitons que ces vœux se réalisent au plus tôt. M. Verneuil a été longuement applaudi après cette conférence qui a duré 1 heure 1/4.

Citons, en outre, les communications du Dr Jacques, sur *le traitement de la diphtérie;* du Dr Janton, sur la *transfusion automatique du sang*, etc. La section d'*hygiène* a été non moins active que celle de *médecine;* d'ailleurs, il devait en être ainsi, ces deux sciences étant inséparables l'une de l'autre. On a remarqué surtout les conférences de MM. Cartier et Génis sur l'*assainissement de Marseille*, dont la réputation de ville insalubre est universellement répandue. La solution par eux proposée est « l'évacuation rapide hors la ville, de toutes les eaux usées, dans un réseau d'égoûts bien ventillés. » C'est l'adoption du système du « Tout à l'égoût ». Le Dr Jeannel a présenté une communication sur un sujet tout à fait nouveau et inattendu, le *déboisement comme cause de dépopulation*. La question principale traitée en *agronomie* a été *les engrais complémentaires suivant la composition chimique des terrains;* MM. Dehérain, Lugol, Gassend ont pris une part très active à la discussion de ce sujet; M. de Montricher a parlé *de la fertilisation de la Crau par les produits du nettoiement de Marseille;* en outre, des mémoires nombreux, relatifs à la viticulture, ont été présentés. Dans la section de *Géographie*, MM. J.-Ch. Roux et Breittmayer ont démontré la nécessité de la création d'un canal de jonction du Rhône à Marseille; un vœu a été émis dans ce sens; cette section jointe à celle d'*Économie politique* a émis également un vœu pour le *transsaharien*, proposé par MM. Fock et G. Rolland, afin d'unir Marseille au Tchad par Alger et Philippeville. A signaler, dans la section d'*Économie politique*, les communications de M. J. Martin, sur *l'exploitation des ports par l'État comparée à l'exploitation par les Compagnies privées;* de M. Noïelle, sur *la crise de la civilisation*, et M. Morel, sur *la réforme de l'assistance publique par l'expansion coloniale.*

Deux conférences publiques ont été faites avec succès, l'une par M. Roux, député, sur les *intérêts économiques de Marseille;* l'autre, avec projections, par le Dr Paul Regnard sur la *vie dans les eaux.*

Ainsi que le veut l'usage, les membres du Congrès ont visité les ports, les monuments, les principales usines de Marseille. D'agréables excursions ont été faites à Arles, à Aix, où ils ont été très bien reçus. Ils sont allés en outre à Tamarix, près la Seyne, assister à la pose de la première pierre de l'Institut maritime de biologie de l'Université de Lyon. On trouvera dans la Correspondance de ce numéro, page 283, des détails sur cet Institut.

Nous ne parlerons pas ici des banquets, lunchs, etc., qui ont réuni comme toujours les congressistes, et où la plus franche gaieté s'est mêlée à la discussion, entre les membres, des questions scientifiques les plus élevées et les plus savantes. *Mensa et ludi post seriosa et ardua;* c'est d'ailleurs tout naturel.

Les membres de l'Association se sont séparés le 25 septembre; la session avait été close la veille. Après une excursion finale sur le littoral de la Méditerranée jusqu'à Nice, chacun a regagné sa résidence, emportant un excellent souvenir du Congrès de Marseille, de la beauté de ce pays et de l'hospitalité généreuse et enthousiaste qui leur a été faite par les populations méridionales pendant tout leur séjour en Provence.

A. D.



BIBLIOGRAPHIE

Histoire de la chimie, par R. Jagnaux, 2 volumes grand in-8°; Paris, Baudry et Cᵉ, 15, rue des Saints-Pères.

« La chimie est une science française. Elle fut constituée par Lavoisier, d'immortelle mémoire. » Cette phrase de Wurtz sert d'épigraphe à l'ouvrage de M. Jagnaux et en résume l'esprit. Il suffit, en effet, d'exposer d'une manière impartiale les travaux des fondateurs de la chimie pour montrer que les savants français ont eu la plus grande part à l'établissement de cette science féconde.

Ce résultat est d'autant plus saisissant dans l'ouvrage qui nous occupe que l'auteur a presque partout reproduit les passages originaux des savants dont il expose les travaux. Ainsi conçu, son ouvrage devient en quelque sorte une bibliothèque, et une bibliothèque rare, dans laquelle se rencontrent les mémoires, parfois presque introuvables des fondateurs ou des précurseurs de la chimie moderne. Aussi, nous pouvons dire qui si nous avions possédé cet ouvrage vingt ans plus tôt, il nous eût personnellement épargné bien des recherches.

Nous n'insisterons pas sur l'intérêt que présente l'histoire de la chimie pour les différentes sortes de lecteurs, nous croyons que tous y trouveront quelque chose à prendre. Une histoire de la chimie c'est, en quelque sorte, une histoire de l'industrie humaine, car c'est l'histoire de la matière et de ses transformations. Il est un chapitre que le philosophe lui-même consultera avec fruit, c'est celui dans lequel sont passés en revue les différents systèmes sur la constitution de la matière; hypothèses anciennes, hypothèses modernes.

Il nous paraît également superflu de donner une analyse de l'ouvrage, il suffit de dire qu'il s'occupe de toutes les substances connues et de leur découverte. Nous préférons employer l'espace dont nous pouvons disposer à quelques mots de critique, moins agréables sans doute pour l'auteur mais plus utiles pour nos lecteurs. Dans une phrase, il semble enseigner l'éternité de la matière. Cette erreur, qui n'est pas rare dans les écrits contemporains, vient d'une mauvaise interprétation d'un axiome célèbre de Lavoisier : « Rien ne se perd, rien ne se crée »; mais Lavoisier n'a voulu parler que de l'état actuel des choses « car, dit-il, rien ne se crée ni dans les opérations de l'art, ni dans celles de la nature »; s'il ne parle pas des *opérations divines*, il ne les nie pas.

A la page 375, il est question de miroirs mexicains faits « d'un certain métal très beau qui reluit comme de l'argent (platine ?) de forme arrondie ». La parenthèse est de trop; une simple visite au musée ethnographique du Trocadéro montre qu'il s'agit de miroirs en pyrite d'un éclat réellement étonnant.

A la page 549 se trouve cette citation : « Que d'hommes ont regardé le couvercle d'une bouilloire se soulever sous les efforts de l'ébullition ? Mais il n'y a que Watt qui ait deviné la machine à vapeur dans cette observation si simple. » Il nous semble que Salomon de Caus et Papin y avaient bien quelque peu pensé avant Watt. N'en déplaise à l'auteur du texte et à celui qui l'emprunte.

Ces remarques auront au moins le mérite de prouver à l'auteur que nous avons lu son ouvrage, et que notre appréciation n'est pas faite au hasard de la fourchette.

Malgré ces défauts, l'ouvrage de M. Jagnaux est un livre intéressant et instructif. De plus, en dehors de la question historique, c'est peut-être le meilleur ouvrage que l'on puisse recommander aux personnes qui voudraient acquérir une connaissance superficielle de la chimie.

Le botaniste, directeur M. Dangeard, chef des travaux de botanique à la Faculté de Caen, 2ᵉ série.

Si nos lecteurs n'ont pas oublié ce que nous avons dit de ce remarquable recueil, lors de l'apparition de la première série, en 1889, ils savent que *Le botaniste* est une revue spéciale, qui ne publie que les travaux de M. Dangeard; et que, pour éviter une exécution trop hâtive, celui-ci a remplacé l'abonnement d'un an à un organe bi-mensuel par la souscription à un recueil de six livraisons; au point de vue financier, cela revient au même, au point de vue de la perfection de l'œuvre, c'est mieux.

Dans les six livraisons qui sont sous nos yeux, nous remarquons les mémoires suivants : Recherches histologiques sur les champignons; Contribution à l'étude des bactériacées vertes; Mémoire sur quelques maladies des algues et des animaux; Mémoire sur la morphologie et l'anatomie des tmesiptéris, etc.

M. Dangeard est trop connu des botanistes pour que nous ayons à insister sur la valeur de ces mémoires.

Formulaire magistral, par MM. A. et G. Bouchardat, vol. in-18° de 700 pages, 3 fr. 50. Paris, Félix Alcan.

Cet ouvrage en est à sa 29ᵉ édition, ce qui représente la mise en circulation, depuis 40 ans, de plus de 200 000 exemplaires de ce livre si utile.

La nouvelle édition est mise au courant des découvertes si nombreuses dont s'est enrichie, en ces dernières années, la thérapeutique.

Nous rappelons qu'au *Formulaire* sont joints de nombreux renseignements hygiéniques et thérapeutiques, et comme nouvelle addition, nous citerons pour cette édition la *Liste des mets permis aux glycosuriques*, dressée par M. Bouchardat. Cette liste, très recherchée des diabétiques, qui n'existait que dans le *Traité du diabète* du même auteur, se trouvera ainsi mise à la portée d'un public plus nombreux.

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

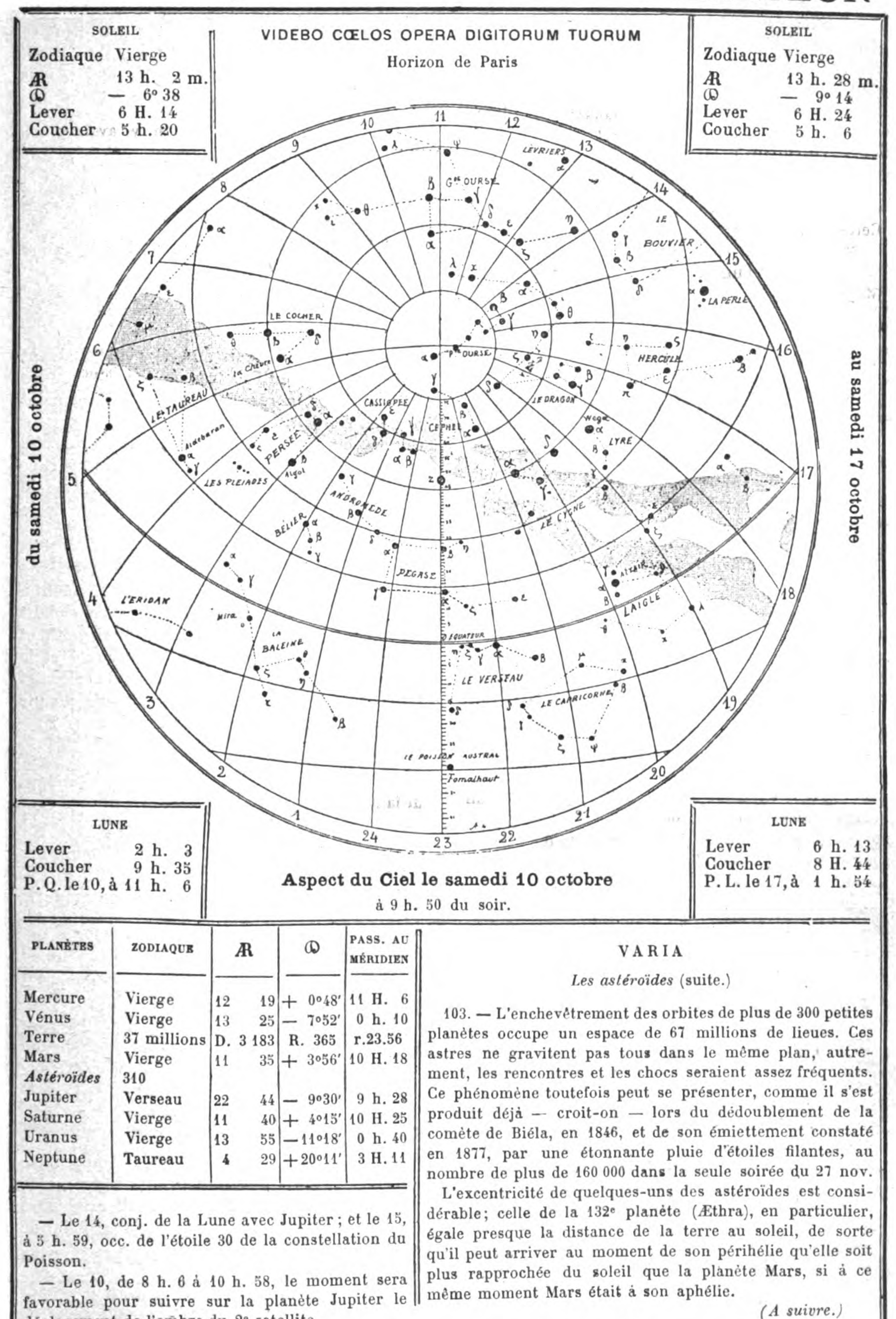
Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	13 h. 2 m.
Ꝺ	— 6° 38
Lever	6 H. 14
Coucher	5 h. 20

SOLEIL	
Zodiaque	Vierge
Æ	13 h. 28 m.
Ꝺ	— 9° 14
Lever	6 H. 24
Coucher	5 h. 6

du samedi 10 octobre

au samedi 17 octobre



LUNE	
Lever	2 h. 3
Coucher	9 h. 35
P. Q. le 10, à	11 h. 6

Aspect du Ciel le samedi 10 octobre

à 9 h. 50 du soir.

LUNE	
Lever	6 h. 13
Coucher	8 H. 44
P. L. le 17, à	1 h. 54

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		Ꝺ	PASS. AU MÉRIDIEN
Mercure	Vierge	12	19	+ 0°48′	11 H. 6
Vénus	Vierge	13	25	— 7°52′	0 h. 10
Terre	37 millions	D. 3	183	R. 365	r. 23.56
Mars	Vierge	11	35	+ 3°56′	10 H. 18
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	22	44	— 9°30′	9 h. 28
Saturne	Vierge	11	40	+ 4°15′	10 H. 25
Uranus	Vierge	13	55	—11°18′	0 h. 40
Neptune	Taureau	4	29	+20°11′	3 H. 11

— Le 14, conj. de la Lune avec Jupiter ; et le 15, à 5 h. 59, occ. de l'étoile 30 de la constellation du Poisson.

— Le 10, de 8 h. 6 à 10 h. 58, le moment sera favorable pour suivre sur la planète Jupiter le déplacement de l'ombre du 2e satellite.

VARIA

Les astéroïdes (suite.)

103. — L'enchevêtrement des orbites de plus de 300 petites planètes occupe un espace de 67 millions de lieues. Ces astres ne gravitent pas tous dans le même plan, autrement, les rencontres et les chocs seraient assez fréquents. Ce phénomène toutefois peut se présenter, comme il s'est produit déjà — croit-on — lors du dédoublement de la comète de Biéla, en 1846, et de son émiettement constaté en 1877, par une étonnante pluie d'étoiles filantes, au nombre de plus de 160 000 dans la seule soirée du 27 nov.

L'excentricité de quelques-uns des astéroïdes est considérable; celle de la 132e planète (Æthra), en particulier, égale presque la distance de la terre au soleil, de sorte qu'il peut arriver au moment de son périhélie qu'elle soit plus rapprochée du soleil que la planète Mars, si à ce même moment Mars était à son aphélie.

(A suivre.)

PETIT FORMULAIRE

Préparation des olives vertes.—Pour 50 kilog. d'olives vertes, on prend 2 kilog. de chaux, 2 kilog. de sel de soude qu'on fait fondre à chaud dans de l'eau, 8 kilog. de cendres de bois. Le tout mêlé à une certaine quantité d'eau, jusqu'à ce qu'au pèse-sel il marque 8 degrés. On jette les olives dans cette lessive, et on les y laisse pendant cinq à six heures. On reconnaît que le fruit y a suffisamment séjourné quand l'olive étant entaillée jusqu'au noyau, la chair est attaquée jusqu'au milieu. Alors on les retire et on les met dans de l'eau claire, qu'on renouvelle matin et soir pendant quatre jours.

Les olives sont ensuite mises dans des pots, et couvertes d'eau salée pesant 5 degrés. En cet état, elles se conservent très bien, mais *à la condition que l'eau salée les recouvre constamment.*

On peut aromatiser cette eau salée en la faisant bouillir d'avance quelques instants avec un peu d'écorces d'oranges, quelques feuilles de laurier, quelques clous de girofle et autres épices; on ne l'emploie ensuite qu'après complet refroidissement.

Il ne faut pas toucher les olives avec les mains; les manipulations doivent se faire de préférence avec des pochons en bois, ou en fer battu, ou avec des passoires. *(Agriculture pratique.)*

Moyen d'empêcher l'ébullition tumultueuse de certains liquides. — Beaucoup de liquides ont la fâcheuse propriété de bouillir d'une façon tumultueuse, ce qui ne laisse pas que d'être dangereux, quand on a à distiller, par exemple, de grandes quantités d'éther, de pétrole, d'alcool, etc. Les moyens préconisés pour remédier à cet inconvénient sont insuffisants. Le procédé de Kelbe, consistant à immerger dans le liquide à distiller de la pierre ponce lestée au moyen de fil de platine, n'agit que tant que la pierre contient de l'air dans ses pores.

Le moyen simple suivant, dû au Dr Ernest Pieszczek qui l'emploie avec un succès complet depuis nombre d'années, mérite d'être plus connu.

On plonge dans le liquide à faire bouillir un petit tube de verre fermé à la lampe à un bout, de 5 à 6 centimètres de long sur 5 à 10 millimètres de diamètre (les dimensions du tube doivent varier proportionnellement à la masse du liquide), le bout ouvert, à section vive, est dirigé vers le bas.

Dans la partie fermée du tube est incrusté un fil de platine plus ou moins long suivant les cas, terminé par un anneau. Ce fil sert d'allonge permettant d'enfoncer ou de retirer facilement le tube qui doit reposer presque verticalement sur le fond du vase à distiller, en s'appuyant contre la paroi.

Dans ces conditions, l'ébullition se fait tranquillement. Elle commence surtout à l'orifice du petit tube. Par le refroidissement, ce dernier se remplit naturellement de liquide. On le vide pour le faire servir de nouveau, car il ne doit être plongé dans le liquide que rempli d'air. Même les liquides tenant en suspension des matières lourdes à l'état très divisé, telles que sulfate de baryte et sulfate de plomb, peuvent bouillir sans soubresauts, grâce à cet artifice. Ce procédé s'applique aussi très bien à la distillation des acides gras du beurre par la méthode Reichert-Wollny. (*Chem. Zeitung.*) M.

Étamage de cuivre. — On prend la dissolution suivante :

Eau distillée. . . .	3 litres.
Crème à tartre. . .	35 grammes.
Protochlorure d'étain.	4 —

Quand ce mélange est dissous, on y jette quelques fragments de zinc et l'on trempe dans ce bain les objets à étamer, après qu'on les a préalablement décapés et rincés.

On peut étamer encore le cuivre comme suit: On prend un alliage de 90 parties d'étain et 10 parties de plomb, on met ces métaux en fusion, avec de l'étoupe sur toute la surface. Si des points de la surface se montrent rebelles à l'étamage, on les saupoudre d'un peu de résine.

Un alliage très fusible. — Un métal fondant à 65°,5 est certainement une rareté. C'est cependant le cas d'un alliage de plomb, étain, bismuth et cadmium analogue pour le poids, la dureté et la couleur au métal des caractères d'imprimerie. Cet alliage fond sur du papier placé sur une plaque chaude, avant que le papier ne se carbonise. M.

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Voyage dans les Pyrénées

La Compagnie d'Orléans délivre toute l'année des billets d'excursion, comprenant quatre itinéraires différents, permettant de visiter le centre de la France, et les stations thermales et balnéaires des Pyrénées et du golfe de Gascogne.

Les prix des billets sont les suivants:

1er itinéraire: 1re cl., 225 fr. — 2e cl., 170 fr. — Durée de validité: 45 jours.

2e, 3e et 4e itinéraires: 1re cl., 180 fr. — 2e cl., 135 fr. — Durée de validité: 30 jours.

La durée de ces différents billets peut être prolongée d'une, deux ou trois périodes de 10 jours, moyennant payement, pour chaque période, d'un supplément de 10 0/0 du billet.

Il est délivré, de toute gare des Compagnies d'Orléans et du Midi, des billets aller et retour de 1re et 2e classe, réduits de 25 0/0, pour aller rejoindre les itinéraires ci-dessus, ainsi que de tout point de ces itinéraires pour s'en écarter.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François 1er, Paris.

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

M. l'abbé Caselli. — Un prêtre qui a un nom célèbre dans l'histoire de la télégraphie, M. l'abbé Caselli, auteur du pantélégraphe, est mort, annonce-t-on, le jeudi 8 octobre, à l'hôpital Santa Maria de Florence.

Le pantélégraphe est le premier appareil qui ait été imaginé pour reproduire à distance l'image de la copie qui lui était livrée; il permettait d'envoyer l'écriture même de l'expéditeur, avec sa signature, un dessin, de la musique, etc.

Au moment de son apparition, cet appareil fit grande sensation, et il eut, aux expositions de 1855 et de 1867, un succès extraordinaire; malheureusement, le principe sur lequel repose cette belle invention exige un synchronisme très difficile à obtenir; c'est d'ailleurs l'écueil contre lequel sont venus échouer tous ceux qui, depuis l'abbé Caselli, ont tenté de marcher sur ses traces.

D'autre part, si la reproduction absolue du message sous la forme où il est donné a un intérêt qu'il est inutile de faire ressortir, il faut ajouter que les recherches de ce genre ont aujourd'hui moins d'intérêt, les télégraphes écrivant, en usage, permettant une transmission beaucoup plus rapide.

Édouard Lucas. — M. Édouard Lucas, professeur de mathématiques spéciales au lycée Charlemagne, vient d'être emporté, en quelques jours, à la suite d'un accident des plus bénins en apparence. Le savant professeur présidait, à Marseille, les sections de mathématiques et d'astronomie de l'*Association française pour l'avancement des sciences.* Après un dîner, une pile d'assiettes étant tombée, un éclat de porcelaine s'en détacha et vint blesser à la face le savant. Un érysipèle s'est déclaré et l'a emporté en quelques jours. Lucas n'avait que 49 ans. C'était un mathématicien de haute valeur. On connaît son ouvrage: *Les récréations mathématiques.* Il avait aussi imaginé plusieurs jeux mathématiques, dont quelques-uns ont été signalés dans ces colonnes.

Les conférences qu'il faisait au Conservatoire des arts et métiers instruisaient et intéressaient au plus haut point les auditeurs qui se pressaient chaque jour plus nombreux pour l'écouter. Nous nous rappelons une leçon sur la division abrégée : pendant plus d'une heure, l'habile savant réussit à tenir sous le charme de sa conférence un auditoire mondain.

ASTRONOMIE

Le mouvement propre des étoiles. — Voici des documents nouveaux sur ce phénomène. Un astronome allemand, M. G. Jager, a conclu des observations de M. Herman, sur le mouvement de quarante-neuf étoiles dans le rayon visuel, que le système solaire se meut, par rapport à l'ensemble des étoiles visibles, avec une vitesse de 32 kilomètres par seconde; la vitesse moyenne des étoiles fixes serait de 12 kilomètres par seconde. L'auteur va plus loin : par le calcul, il arrive à la conclusion que chaque étoile en rencontre une autre en 328 milliards de milliards d'années. C'est bien la moindre de nos causes de destruction. (*Astronomie.*)

PHYSIQUE DU GLOBE

Les éclipses de soleil et les phénomènes d'éruption du Vésuve. — L'année dernière, M. L. Palmieri, directeur de l'Observatoire du Vésuve, a informé l'Académie des sciences de Naples de deux phénomènes qu'il avait eu l'occasion de noter à l'Observatoire pendant l'éclipse solaire du 17 juin, partielle pour nous; savoir:

1° Une grande recrudescence de l'activité dynamique du cratère du Vésuve, recrudescence qui s'est annoncée par d'abondantes fumées émises avec force et colorées en rouge par le chlorure de fer qu'elles entraînaient en grande quantité; par de fortes détonations, des mugissements répétés; et par un grand nombre de projectiles incandescents lancés à une grande hauteur.

2° L'aiguille du galvanomètre intercalé dans le circuit du courant tellurique subissait des oscillations si continuelles et si fortes qu'il a été impossible de prendre la valeur galvanométrique définitive du courant.

M. Palmieri a fait remarquer que le premier de ces deux faits était conforme à une loi qu'il avait annoncée jadis, loi établie non seulement par ses propres observations, pendant un grand nombre d'années, mais par l'étude rétrospective de toutes les grandes conflagrations du Vésuve, qui ont toujours eu lieu à la nouvelle lune ou à la pleine lune.

Le savant physicien n'a pu donner aucune explication du second fait, et il a attendu l'occasion de voir s'il se répèterait en pareil cas.

Or, pendant l'éclipse du 7 juin de cette année, il s'est également produit dans l'après-midi une phase éruptive assez marquée, et les mêmes mouvements oscillatoires de l'aiguille du nouvel instrument substitué à l'ancien galvanomètre se sont répétés exactement de la même manière. On ne peut donc prétendre qu'il n'y a là qu'une coïncidence fortuite. (*Ciel et terre.*)



HYGIÈNE

Talons de chaussures en caoutchouc. — Un médecin militaire, M. H.-I.-A. Collin, a essayé: 1° d'amortir par un talon de caoutchouc l'ébranlement trop sensible des organes; 2° d'emmagasiner par la compression du caoutchouc la force qui se stérilise dans le choc du talon et de l'utiliser pour la progression, au moment où le talon se détache du sol, de la même manière que le vélocipédiste évite une trépidation insupportable et augmente sa vitesse en garnissant les roues de son bicycle d'une couronne de caoutchouc.

L'auteur propose l'emploi d'un talon complètetement en caoutchouc. L'on peut obtenir déjà un bon résultat en enlevant par l'intérieur du talon, comme à l'emporte-pièce, un disque central de trois centimètres de largeur et de deux à quatre centimètres d'épaisseur. Cette cavité intérieure dans le talon est comblée par un disque en caoutchouc de semblable dimension, dont la face supérieure fait légèrement saillie dans la chaussure et sur laquelle appuie directement la peau du talon.

Nous ne pouvons dire si l'idée est réellement pratique, mais elle relève d'une saine théorie.

Le choc sur le sol communique à l'homme une vibration de tout le corps et particulièrement de l'encéphale, ce qui, à la suite de marches prolongées, est une cause de mal de tête très pénible. Les gens fatigués s'efforcent de diminuer ce choc douloureux en fléchissant le corps, en traînant les pieds et en recherchant les bas-côtés de la route, où la terre est molle et garnie d'un tapis d'herbe moelleuse. La contusion du talon et la céphalée de trépidation sont certainement un facteur sérieux de cet élément complexe appelé la « fatigue ».

L'Électrolyse dans les ustensiles de ménage. — Plusieurs cas d'empoisonnement ont été dus à la production de phénomènes électrolytiques pendant la préparation des mets.

Le Dr Hull, qui s'est particulièrement occupé de cette question, a constaté que le plus grand nombre était consécutif à l'absorption de glaces ou de plats acidulés.

Quand toutes les parties métalliques de l'appareil culinaire ne sont pas composées du même métal, un couple se forme et, si les liquides peuvent avoir une action chimique sur l'un d'eux, des sels prennent naissance.

On évitera facilement ces accidents en employant des récipients formés d'un seul métal.

Microbes du beurre. — D'après H. Laser, le beurre peut être un agent de propagation des bacilles typhiques, des bactéries du choléra et des bacilles de la tuberculose.

Le beurre contient toujours des germes d'*oidium lactis*, dont la présence, révélée par l'examen bactériologique, permet de déceler même de petites quantités de beurre dans un mélange. M.

PHYSIQUE

Un nouveau siphon. — Tous ceux qui emploient le siphon savent combien les modèles courants sont incommodes à manier et fragiles. Pour pallier à leurs inconvénients, M. Franz Konther a imaginé l'appareil figuré ci-contre, facile à construire dans tous les laboratoires.

On prend un large tuyau de verre que l'on étire d'un côté, de façon à pouvoir y emboîter un tuyau de caoutchouc fermé au moyen d'une pince; l'on applique à l'autre bout de ce large tuyau de verre un bouchon percé de 2 ouvertures, dans lesquelles on enfonce un tube de verre droit et un tube oblique.



Siphon F. Konther

Pour faire fonctionner le siphon, on enfonce le tube droit dans le liquide, tout en tenant fermé avec le doigt le tube oblique; on ouvre la pince, et on aspire par le tuyau en caoutchouc jusqu'à ce que le gros tube soit aux 2/3 rempli. On enlève ensuite le doigt, et on laisse entrer l'air par le tuyau en caoutchouc; dès que le liquide sort par le tube oblique, on ferme la pince. Pour arrêter le mouvement du liquide, il suffit de desserrer la pince. Le gros tuyau doit avoir une capacité supérieure à celle des deux tubes réunis. (*Chemiker Zeitung*.) M.

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

Positions relatives des feuilles et des racines de la betterave. — D'après H. Briem (*Oester landw. Wochens*), la position des feuilles de la betterave est très variable suivant le degré de développement de la plante. Chez les jeunes sujets, les feuilles sont plus ou moins verticales; plus tard, elles s'inclinent peu à peu vers l'extérieur pour former une rosette sur le sol et, à la fin de la première période de végétation, les pointes des feuilles et les sillons sont complètement inclinés vers l'extérieur.

Il résulte de là que l'eau qui tombe sur chaque feuille et s'accumule dans le sillon central tombe d'abord vers l'axe de la feuille (arrosage centripète) et plus tard en dehors (chute centrifuge).

Il est intéressant de rapprocher ces faits de la position du système radiculaire. Tant que les extrémités des racines qui absorbent l'eau et les matières

dissoutes ne s'éloignent pas beaucoup de la betterave : elles recueillent toute l'eau qui tombe sur les feuilles, mais quand le réseau radiculaire s'étend dans le sol environnant pour y chercher de nouveaux aliments, ce sont alors les feuilles plus anciennes qui leur fournissent l'eau nécessaire, grâce à leur changement de position, les feuilles plus nouvelles assurant l'approvisionnement en eau des racines de formation récente; enfin, quand la plante n'a plus besoin d'apports nutritifs, les feuilles qui touchent le sol en éloignent toute l'eau surabondante.

La rapidité du changement dans la position des feuilles varie beaucoup avec les diverses variétés de betteraves: les betteraves précoces, à courte période végétative, s'affaissent beaucoup plus vite que les betteraves à développement lent; ainsi, l'affaissement des feuilles est rapide pour la Vilmorin rose hâtive, un peu plus tardif pour la Vilmorin blanche et enfin plus lent encore pour la Klemwanzleber.

Ces faits nous sont une nouvelle preuve, et des plus remarquables, des admirables harmonies de la nature; ils nous montrent une fois de plus le soin avec lequel la Providence pourvoit, par les dispositions les plus sages, aux besoins toujours renouvelés des plus humbles créatures. M.

Influence du sujet sur le greffon. — La *Revue des sciences naturelles appliquées* communique sur cette question peu étudiée les intéressantes observations qui suivent:

Il y a un peu plus d'un an, un grand nombre d'expériences sur la greffe herbacée furent entreprises par M. Bailey, de l'Université Cornell de New-York. Entre autres expériences, M. Bailey prit comme greffon un morceau d'une tomate *Dwarf Champion*, champion nain, arrivée à moitié environ de son développement complet. Le sujet sur lequel on expérimentait était un fruit du même âge, appartenant à la variété *Ignotum* et auquel on avait enlevé un morceau équivalent au greffon. La tomate *Dwarf Champion* diffère beaucoup, par son mode de croissance et son fruit, de l'*Ignotum*. Elle a des tiges de fort diamètre, aux entre-nœuds courts, des feuilles épaisses, au limbe chiffonné et d'un vert sombre, le fruit se revêt d'une teinte pourpre toute particulière. L'*Ignotum*, lui, est semblable à toutes les variétés communes rouges.

Les deux morceaux de fruits formant greffe s'unirent bientôt, se soudèrent et arrivèrent ensuite à maturité. On recueillit les graines, qui furent semées, mais après les avoir séparées en deux lots correspondant à la partie du fruit fourni par le sujet et à la partie correspondant au greffon. Les plantes obtenues de graines, recueillies dans la partie du fruit correspondant au greffon, au morceau de tomate *Dwarf Champion*, furent très singulières. Aussitôt que les plantules sortirent du sol, on constata qu'elles présentaient quelques caractères appartenant, non au greffon, mais au sujet. Cette ressemblance avec la variété *Ignotum* s'accrut si bien, qu'au moment de la maturité, on ne pouvait établir la moindre distinction entre les plantes ainsi obtenues et un pied d'*Ignotum* pur.

Ces expériences furent reprises pendant l'hiver 1890-1891, dans une serre de la station expérimentale. On greffa le fruit de l'*Ignotum* sur celui du *Dwarf Champion* comme sujet, et, d'autre part, le fruit du *Dwarf Champion* sur celui de l'*Ignotum*. On recueillit les graines, on les tria comme la première fois, et on les sema.

On obtint, avec toutes, des plantes démontrant irréfutablement l'influence du sujet sur le greffon. Les feuilles avaient un aspect intermédiaire entre celles de la variété qui avait fourni le sujet et celles de la variété qui avait fourni le greffon.

ÉDILITÉ

Les fumées des usines et les municipalités. — Les municipalités des villes émettent chaque jour de nouveaux règlements qui ont pour objet les usines qui y sont établies et pour but de diminuer la gêne que les diverses industries qu'on y exerce causent à leur voisinage. Jusqu'à présent, ces règlements sont peu efficaces, et leur multiplicité le prouve ; en général, ils n'ont abouti qu'à entraver les industries visées, sans améliorer sensiblement le sort de ceux qui se plaignent de leurs effets.

La fumée des cheminées des machines est l'inconvénient dont on se plaint le plus ; il est grand sans doute, mais il n'est pas inutile de rappeler qu'au point de vue hygiénique, les avis restent très partagés sur ses effets réels. Quoi qu'il en soit, comme la gêne n'est pas douteuse, il est très sage de chercher à la faire disparaître ; malheureusement, le moyen ne semble pas trouvé encore ; il est facile de dire dans un règlement de police : Tous les foyers seront munis d'appareils fumivores et les industriels devront brûler leur fumée ; mais quand on donne cette satisfaction au gros public, on sait très bien que c'est un leurre, que l'appareil capable de faire disparaître toute fumée est encore à inventer.

L'usinier applique donc à ses foyers un appareil dit fumivore, quelconque, et continue à répandre des torrents de fumée sur ses détracteurs, cela avec d'autant plus d'abondance, que, dans certaines industries, celle des produits chimiques par exemple, l'alimentation du foyer est intermittente.

Dans les pays d'industrie, les usiniers se plaignent très vivement de la guerre qui leur est faite. Ils demandent tout d'abord que l'on établisse une règle qui manque encore, fixant la quantité de fumée, si petite qu'elle soit, que l'on a droit de lancer dans l'atmosphère, sans être inquiété. Ils font remarquer que personne ne songe à se plaindre de celle donnée par les foyers des particuliers ; or, disent-ils, bien

souvent la somme d'un certain nombre de ces foyers mal construits, dépasse de beaucoup ce qu'une usine bien installée peut produire. Suffit-il donc de diviser les grandes cheminées des fabriques en plusieurs d'un moindre débit pour se mettre à l'abri des réclamations ?

Un conflit qui prend l'état aigu s'est élevé à ce sujet, entre la municipalité de Manchester et les usiniers de Clayton, quartier industriel qui a été annexé récemment à cette ville. Les arguments mis en avant par les parties intéressées, les efforts faits pour arriver à une entente, sont, en ce siècle d'industrie, d'un intérêt général ; il y a en effet peu de villes, d'une certaine importance, qui n'aient à se plaindre d'usines qui les enserrent ou qui même sont quelquefois établies au cœur de la cité.

Espérons qu'il jaillira quelque lumière de ces discussions, lumière qui nous fait défaut jusqu'à présent. A ce point de vue, il faut se féliciter de la violence du conflit qui s'est élevé à Manchester, si toutefois il n'aboutit pas à une solution radicale qui ne nous apprendrait rien : la fermeture des usines de Clayton, dernier argument dont les fabricants menacent la ville de Manchester, qui dans ce cas deviendrait une ville morte.

Une solution est cependant indiquée, quand il s'agit d'usines agglomérées, et nous nous permettrons de la rappeler : Pourquoi en pareil cas, les usiniers en cause ne se syndiquent-ils pas, pour fonder, à frais communs, un nouvel établissement au milieu des leurs, destiné à recueillir toutes les fumées et à en extraire les produits utilisables ? De telles installations existent déjà et présentent ce double avantage, de supprimer ces terribles fumées et de donner des résultats très rémunérateurs (1).

MINES

L'uranium dans les Montagnes Noires. — Au nombre des minerais récemment découverts dans les montagnes noires, il faut en compter un précieux et rare, celui d'uranium.

Bien qu'on ne l'ait trouvé qu'en un point situé dans la « Bald mountain » (montagne chauve), le gisement est assez considérable pour permettre de prévoir la fabrication prochaine, aux États-Unis, des sels d'uranium et de l'urane.

Jusqu'ici, on n'extrait l'uranium qu'en deux endroits du globe : à Annaberg en Saxe, et à Redruth dans le comté de Cornouailles. M.

De la production du cuivre dans le monde. — La production du cuivre, aux États-Unis, dépasse de beaucoup celle de tous les autres pays ; l'Espagne vient ensuite et, en troisième lieu, l'Allemagne. La production du cuivre, aux États-Unis, est double de celle de l'Espagne et quadruple de celle de l'Allemagne ; bien après ce dernier pays, viennent successivement le Japon, l'Australie, la Russie, l'Italie, la France, la Norvège, etc. M.

(1) Voir *Cosmos* n° 335, p. 335.

CORRESPONDANCE

Tremblement de terre à Mozambique

Inhambane, 22 août 1891.

Ce matin, 22 août, à $8^h\ 23^m$, nous avons ressenti une forte secousse de tremblement de terre, qui a bien duré une à deux secondes.

Tout d'abord, on entendait au loin un bruit sourd et souterrain qui prenait de l'intensité, comme le roulement lointain du tonnerre qui se perd dans les montagnes. Puis, tout à coup, nous avons été bercés fortement, et la terre semblait se dérober sous nos pieds. Les murs et les objets environnants s'agitaient et frémissaient comme s'ils eussent été animés d'une vie soudaine ou pris d'une fièvre inattendue. L'effet était terrifiant. Je me suis jeté vers la porte en m'écriant : « Mais c'est dangereux de rester ici... » Mes compagnons n'étaient point rassurés non plus, car ils ne se rendaient pas bien compte de ce qui se passait. La secousse a duré une à deux secondes, et le mouvement allait du Nord au Sud. Après le passage, un bruit sourd se faisait entendre comme le roulement d'un char pesant sur les pavés des rues des grandes cités.

Il n'y a pas eu de dégâts en ville. On cite cependant un maçon qui travaillait avec d'autres, à un mur d'enceinte que l'on construit à l'hôpital, et qui serait tombé de l'échelle par l'effet de la secousse, plus, une colonne de l'entrée de l'hôpital qui s'est écroulée et la maison d'un banyaï qui s'est fendue.

Les noirs disent que la terre a froid et souffre de la fièvre... Explication comme une autre !

La secousse de ce matin ne serait que la répétition d'une autre qui aurait eu lieu cette nuit, un peu avant minuit. Plusieurs personnes, qui n'étaient point encore couchées, ont constaté de violentes secousses, d'autres ont été réveillées en sursaut. J'ai été du nombre. Il me semblait qu'un objet lourd et pesant était tombé sur le sol ou qu'un bateau venait de jeter l'ancre dans le port.

Depuis quelque temps, nous avons une espèce de tempête sur la baie d'Inhambane. Le vent souffle avec force du Sud-Est, et avant-hier le soleil resta toute la journée comme noyé dans une atmosphère blanchâtre parsemée de vapeurs noires qui donnaient une certaine crainte et quelque malaise.

Les habitants d'Inhambane disent que les tremblements de terre ont été jusqu'ici assez rares dans le district, mais depuis quelque temps ils deviennent de plus en plus fréquents comme dans les pays d'Europe.

C'est la troisième fois cette année que des secousses semblables se font sentir. Le 22 mai, au moment de l'éclipse de lune, vers 8 heures et demie du soir, au moment de la jonction des deux astres, la terre vacillait et tremblait dans ses fondements, heureusement pour peu de temps, et nous faisait songer à la puissance du Dieu du ciel qui commande aux éléments sur la terre et au fond des abîmes. Le second cas d'oscillation s'est passé, il y a un mois à peine.

V. Courtois S. J.
Missionnaire apostolique.

Le Violon-Ténor

Remarques d'un amateur

Dans un article précédent (du n° 347), il est question d'un violon-ténor, dont l'introduction dans le *quatuor cordes* serait destinée à éliminer le second violon.

Cette modification est nécessaire. Toutefois, la solution proposée ne paraît pas remplir les conditions de symétrie qu'on pourrait, il me semble, obtenir. L'auteur parle d'un violon-ténor qui s'accorderait sol, ré, la, mi, soit en quartes.

Or, aucun instrument du *quatuor* (nous laissons de côté la contre-basse) ne s'accorde en quartes, tous s'accordent en quintes.

Ne serait-il pas préférable d'accorder le ténor en quintes, comme les 3 autres? On aurait les accords suivants :

Violon	mi	la	ré	sol		
Alto		╲la	ré	sol	do	
Ténor			mi	la	ré	sol
Violoncelle				╲la	ré	sol do

Le ténor se jouerait comme le violoncelle. Il serait, pour la grandeur de l'instrument et des cordes, mathématiquement, au violoncelle, comme le violon est à l'alto. Le ténor chanterait une octave plus bas que le violon, comme le violoncelle chante une octave plus bas que l'alto.

Son doigté serait le même que celui du violoncelle, mais moins difficile, l'écart à obtenir des doigts étant moins grand. La partition pourrait s'écrire en clé de sol, sauf pour la dernière quinte sol-do, qui s'écrirait en clé de fa.

Andreassy.

Le puceron du maïs

Je viens de lire dans le *Cosmos*, n° 350 du 10 octobre, l'article sur le puceron du maïs. Il y est dit en haut de la page 288 que l'on a reconnu la présence de ce puceron dans une grande partie du sud-ouest, notamment dans la Haute-Garonne.

Il est très probable, mais je ne le sais au juste, que c'est le même puceron qui, en Bresse, surtout dans les terrains sablonneux, a fait, cette année, d'assez grands dégâts dans les maïs. Je l'ai vu gros comme une petite lentille, d'une teinte rose violacée. On le trouvait en grand nombre, au pied des plantes de maïs, surtout au moment où elles n'avaient encore que 30 à 50 centimètres de haut; il rongeait toutes les racines inférieures; le maïs dépérissait et ne pouvait plus se nourrir que par les racines qui se développaient un peu plus haut sur la tige, à la suite du buttage.

Ce n'est certainement pas à la présence de l'orme, qui est rare chez nous, qu'est dû le développement du puceron qui a attaqué nos maïs en Bresse. Il serait donc bon, avant de parler de détruire administrativement les ormeaux, de faire étudier en Bresse le puceron du maïs.

F. Tardy.

CANON DÉMONTABLE

SYSTÈME PIERRE LYCONDIS,

major de l'armée grecque

Dans les opérations militaires en pays accidenté, il serait très avantageux d'avoir des canons d'un calibre supérieur à ceux de l'artillerie de montagne actuelle, et ayant une efficacité et une précision de tir plus grandes. Mais de telles pièces seraient lourdes et, par suite, peu maniables dans les circonstances où elles doivent être employées, si elles étaient conçues d'après les mêmes principes que les pièces en usage : il faut que leur construction soit telle, qu'on puisse les transporter facilement à travers les terrains montueux et difficiles, sans exiger des efforts énormes, et l'emploi d'hommes et d'animaux en nombre considérable. Ce besoin a fait naître, depuis longtemps déjà, la pensée de créer des bouches à feu démontables.

Cette nécessité s'impose de nos jours; les Russes en ont fait la triste expérience pendant la campagne de 1877-78. Ils durent abandonner à moitié route leur grosse artillerie embourbée dans les Balkans, et ils ne purent mettre en ligne, pendant l'action, en débouchant en Roumélie, que quelques pièces de montagne et d'artillerie à cheval.

Pour obvier à ces inconvénients, ils ont expérimenté, pendant cette même campagne, au siège de Routschouk, un canon démontable du système Kolokoltzoff. Depuis, 40 canons et un même nombre de mortiers de ce genre figurent dans le matériel de leurs parcs de siège.

Les Anglais s'en sont servis aussi avec succès dans la guerre de l'Afghanistan.

Ces canons démontables donnent évidemment la solution cherchée pour l'artillerie de montagne : avec eux, on obtiendra l'efficacité et la mobilité, les deux termes du problème; mais il faut trouver un système présentant des garanties suffisantes, et qui ait au moins la puissance des bouches à feu des batteries à cheval.

Le système du major Lycondis, du Génie de l'armée grecque, paraît réunir ces conditions; sa simplicité et son originalité ouvrent une voie nouvelle aux constructeurs de ces sortes de canon.

La pièce se compose des parties suivantes : (voir fig. 1)

A. Le tube dont la partie extérieure a la forme de deux troncs de cône *aba'b'* et *aca'c'* reposant sur la grande base *aa'* formant saillie. Il comprend l'âme et la chambre où se loge le projectile.

B. Le tube extérieur, dit de renfort, en forme de tronc de cône extérieurement et intérieurement, qui s'applique sur la partie postérieure *aca'c'*; il porte à sa partie antérieure externe un pas de vis, destiné à recevoir la bague *dd'*, qui vient s'appuyer sur la saillie *aa'* de la volée et qui permet la réunion intime des deux tubes A et B.

C. Le bloc de culasse, avec poignée D et canal de lumière E. Il porte l'anneau obturateur et fonctionne avec un appareil de fermeture; il est destiné à recevoir la gargousse.

G. Le manchon, destiné à réunir le tube de renfort au bloc de culasse. Il porte intérieurement, à chacune de ses extrémités, trois crans également distants l'un de l'autre, d'une longueur égale, chacun, à 1/6 de la circonférence (fig. 2).

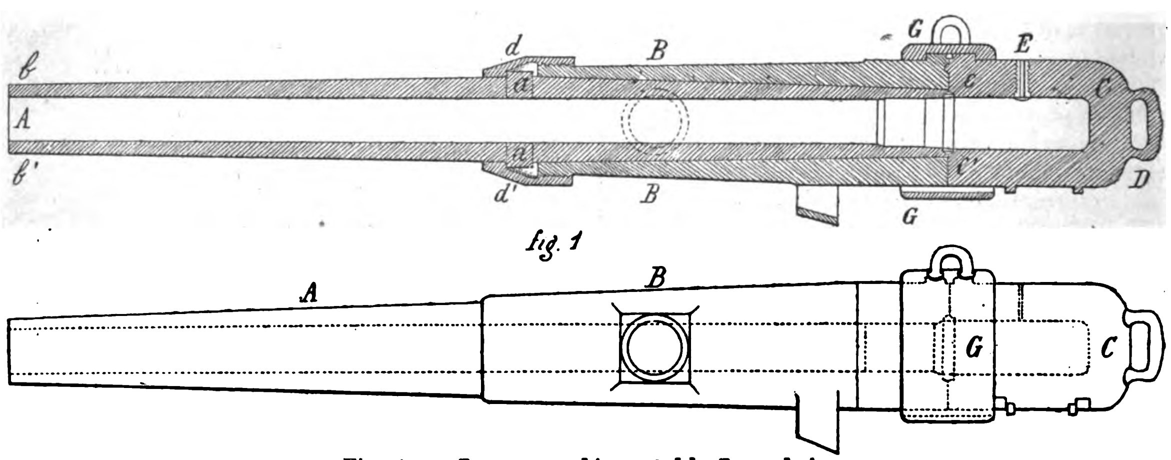


Fig. 1. — **Le canon démontable Lycodnis**

Le tube de renfort et le bloc de culasse portent également, chacun à leur extrémité et extérieurement, trois crans analogues aux précédents. Lorsque la culasse est fermée (fig. 3) et que les crans du bloc de culasse sont en contact avec ceux du tube de renfort, chaque couple de crans est serrée entre les deux crans correspondant du manchon. Il existe, en outre, sur la surface de contact du bloc, trois boutons hémisphériques qui entrent dans des mortaises pratiquées dans le tube de renfort; elles assurent encore mieux la juxtaposition, et empêchent tout mouvement, soit dans un sens, soit dans l'autre.

Pour ajuster le canon, on pose d'abord le tube de renfort sur l'affût, et on introduit dans celui-ci la partie postérieure du tube A, jusqu'à ce que deux arêtoirs de ce dernier entrent dans des mortaises correspondantes du tube de renfort. On visse et on serre la bague *dd'*.

Le manchon s'adapte en même temps sur la partie postérieure du tube de renfort, et l'on met en place le chassis-régulateur du bloc, H (fig. 3 et 4), qui relie le renfort à l'appareil de pointage K, constitué de deux arcs dentés MM'. On place ensuite sur le chassis le bloc de culasse, de façon à ce que les deux taquets *tt'*, dont il est muni en dessous, s'appuient sur les deux traverses *hh*,*h'h'*, et les deux talons-guides *pp'* contre la face intérieure de ces mêmes arêtes.

Dans cette position, la pièce est prête à être chargée (fig. 4).

On fait glisser ensuite le bloc de culasse sur le châssis, vers la gauche, de telle sorte que les talons-guide arrivent à l'autre extrémité, et on le pousse en avant de manière à faire pénétrer les trois arêtoirs hémisphériques dans les cavités correspondantes. On tire le manchon en arrière, et on lui imprime un mouvement de rotation à

droite, de $\frac{1}{6}$ de tour, de manière à embrasser les crans correspondants, et à serrer fortement ensemble le tube de renfort et le bloc de culasse. Un coin d'arrêt, placé à droite du bloc de culasse, empêche celui-ci de tourner pendant le tir et la marche. De plus, le manchon est muni d'un couvre-lumière de sûreté qui bouche la lumière, tant que la fermeture n'est pas complète.

Les différentes parties dont se compose ce canon démontable, avec ses accessoires, peuvent être portées par trois mules. Le poids de chacune d'elles varie de 103 à 106 kilog.

Les particularités caractéristiques du système Lycondis sont les suivantes:

1° L'âme est tout d'une pièce, ce qui n'existe pour aucun canon de cette espèce, en usage, soit en Allemagne, en Russie ou en Angleterre.

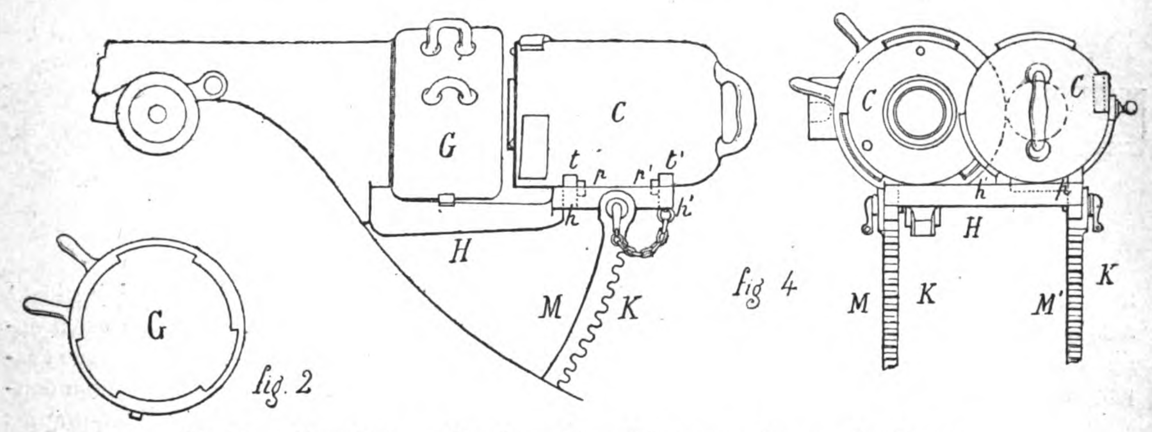


Fig. 2. — **Manchon.** — Fig. 4. — **La culasse ouverte pour la charge**

2° La surface intérieure du renfort et la surface extérieure du tube de volée sont en contact, au moyen d'une surface conique, ce qui facilite le montage et le démontage de la pièce.

3° Le bloc de culasse porte l'appareil de fermeture, ce qui supprime l'obturateur et la pièce nécessaire pour unir la partie de culasse qui porterait l'appareil de fermeture avec la partie restante de la pièce.

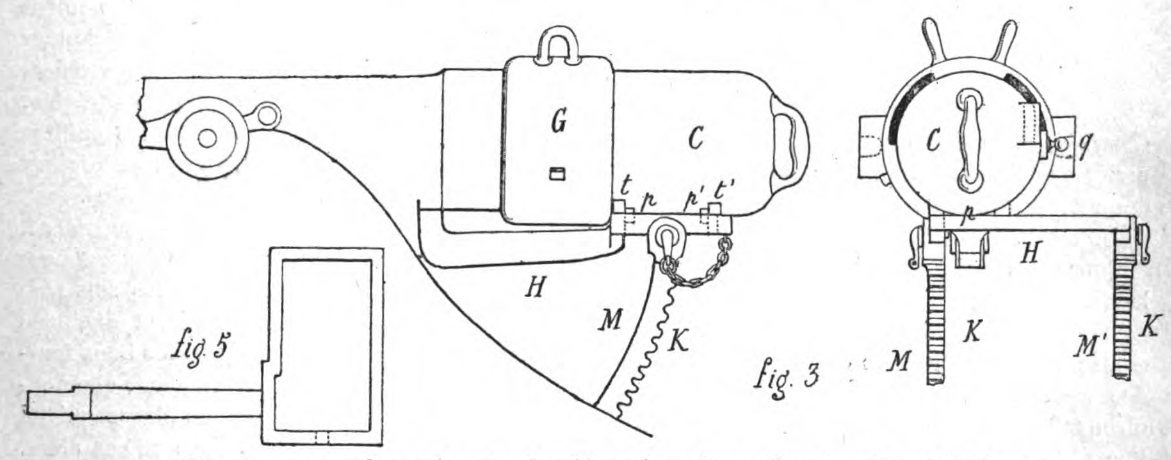


Fig. 3 — **La culasse fermée, la pièce chargée.** — Fig. 5. — **Le châssis**

Le système a cependant ses défauts; le tube intérieur et le tube de renfort ont à peu près le même poids; en outre, ils sont réunis par des surfaces coniques; dans ces conditions, pendant le tir, chaque coup tend à projeter la volée en avant; de plus, l'épaisseur de la partie postérieure du tube intérieur est trop faible pour bien résister aux efforts de la charge. D'autre part, s'il est difficile de tourner des cylindres parfaits, il est encore plus difficile d'obtenir des cônes bien semblables; enfin, la dilatation du métal peut déterminer une adhérence entre les surfaces, qui en rend la séparation difficile; cela oblige à laisser un certain jeu entre les parties en contact, au grand détriment de la solidité.

Pour remédier à ces inconvénients, l'inventeur a modifié son système, en donnant à la partie postérieure du tube de volée une surface cylindrique partagée en trois ressauts (fig. 6), sur lesquels s'appuie un revêtement en fils d'acier; on sait que les fils d'acier ainsi employés, pour renforcer les bouches à feu, présentent une résistance quadruple de celle de l'acier massif. Le tube de renfort n'a plus de contact avec le tube intérieur que par ses extrémités, formant deux ressauts obtenus d'un seul jet contre lesquels s'appuie le revêtement des fils d'acier.

Le système Lycondis permet d'établir des canons de montagne facilement démontables, d'une puissance balistique au moins égale à celle des canons de campagne; ils sont d'un maniement facile, et n'exigent pour le transport qu'un nombre relativement faible de mulets. L'avenir dira s'il répond aux conditions pratiques exigées par la guerre. Dans tous les cas, il ouvre une voie féconde aux inventeurs et aux constructeurs.

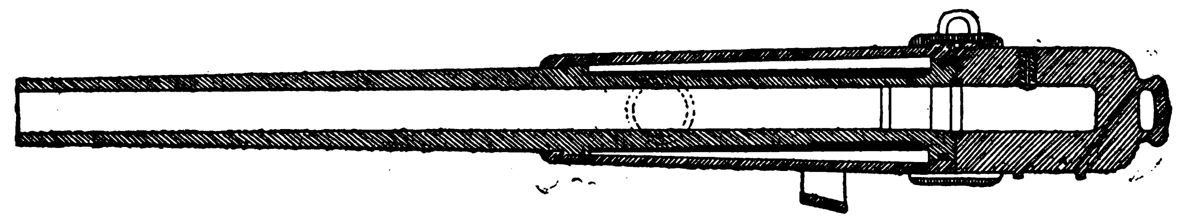


Fig. 6. — **Le nouveau modèle du canon Lycondis**

C[t] Grandin.

LA CONSOUDE DU CAUCASE (1)

Ce n'est pas d'un nouveau végétal que nous voulons aujourd'hui entretenir nos lecteurs. La *Consoude du Caucase* ou *Consoude rugueuse, Symphytum asperrimum,* qu'en Angleterre on appelle *Comfrey,* est une des plantes dont on a le plus parlé, que l'on a tour à tour cultivée et abandonnée, pour la reprendre ensuite et la dédaigner de nouveau.

Pour en rappeler les principaux caractères qui la distinguent de l'espèce commune, *Consoude officinale, Symphytum officinale,* que l'on rencontre sur les lisières des bois humides, au bord des cours d'eau, des fossés et des mares, nous dirons simplement que la *Consoude rugueuse* est une plante d'une très grande robusticité, d'une végétation véritablement remarquable; elle atteint facilement 1[m],50 de hauteur, et son diamètre peut mesurer environ 1 mètre; ses feuilles, longues de 25 à 30 centimètres sur 8 ou 10 de largeur, sont charnues et couvertes d'aspérités qui justifient son nom latin *asperrimum.* La plante est beaucoup plus forte dans toutes ses parties que l'espèce dite *officinale.* La figure que nous en donnons ci-après représente une touffe obtenue après moins d'une année de plantation.

Après avoir lu et entendu tant d'appréciations, toutes plus exagérées les unes que les autres, sur la valeur fourragère de cette plante, il convient de les ramener à des proportions plus conformes à l'exactitude. Nous ne dirons pas que les animaux s'en montrent de suite particulièrement avides, surtout si on a l'habitude de leur donner une nourriture qui, comme la luzerne, les trèfles, le maïs, etc., leur est infiniment plus agréable. Nous ne chercherons pas à contrôler les chiffres qui ont été donnés sur le rendement prodigieux qu'on peut en obtenir. Ce que nous dirons, sans nous laisser aller à un enthousiasme inconsidéré, c'est que la *Consoude rugueuse du Caucase* peut rendre beaucoup de services dans les sols trop humides ou trop difficiles à assainir, et que, dans les mêmes terrains marécageux où les bons fourrages verts et les herbages font défaut, elle donnera un produit qui méritera les éloges qui lui ont été adressés, parce que, dans ce cas alors, on aura trouvé le moyen d'utiliser avantageusement des terres incultes, et de procurer aux bestiaux, *non gâtés* par des mets plus délicats, une nourriture en somme très saine, très abondante, et à laquelle ils s'habitueront facilement.

Cela dit, un mot sur la culture nous paraît nécessaire. Elle est on ne peut plus facile: la multiplication se fait soit avec les graines qui sont toujours malheureusement très rares, soit avec les éclats de vieux pieds qui reprennent très promptement. Le semis se fait de septembre

(1) Une note sur la *Consoude du Caucase,* publiée dans ces colonnes, a provoqué de nombreuses demandes de renseignements sur la culture de cette plante. Nous sommes heureux d'avoir l'occasion d'y répondre entièrement; nous rappelons que l'on trouve des graines de Consoude du Caucase, ainsi que des éclats de racines, chez Vilmorin-Andrieux et C[ie].

à octobre, ou de mars en avril et mai en pépinière et en terrain bien ameubli et frais; la germination en est lente et sera favorisée par une température douce et un sol tenu toujours humide; le repiquage des plants se fait soit au printemps suivant de mars en avril, soit d'août en octobre, selon l'époque du semis, avec un espacement de 50 centimètres à 1 mètre, suivant la fertilité du sol. Le second mode de multiplication est encore plus simple : les éclats de racines seront plantés en place en octobre ou en mars, à la même distance que celle dont nous venons de parler, dans une terre profondément ameublie. Fumer copieusement avec du bon fumier de ferme, le rendement sera d'autant plus grand que le sol sera riche et frais. En juillet, on récoltera la première coupe; une seconde pourra être faite trois mois après, en octobre. La seconde année, il sera possible d'obtenir trois coupes; mais cette troisième coupe sera subordonnée à la richesse et à la fraîcheur du sol, ainsi qu'à l'année plus ou moins sèche ou humide.



La Consoude du Caucase
Symphytum asperimum

Nous terminons cette note en présentant la *Consoude du Caucase* à nos lecteurs comme une belle plante d'ornement. Au bord d'un étang ou d'un lac, près d'un bassin, là où elle trouverait à plonger ses racines dans l'eau, elle réussirait à merveille et produirait un excellent effet; de même que, placée isolément sur une pelouse dans la partie la plus basse et la plus fraîche du jardin ou du parc, elle serait également très décorative et comme telle très appréciée.

G. Legros.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

D'UNE MAISON PARTICULIÈRE

Cette installation d'éclairage électrique d'une maison particulière, située dans une petite ville des Côtes-du-Nord, est spécialement intéressante, et ne ressemble en rien à celles qu'on fait généralement dans les hôtels, car, au lieu d'économiser autant que possible la force motrice et l'électricité, on a fait tout le contraire, et sacrifié celles-ci pour économiser la dépense de premier établissement.

La maison est située à 300 mètres environ de l'usine qui doit fournir l'électricité. Celle-ci était autrefois une bluterie florissante, admirablement montée, que le remplacement des meules par les cylindres a fait abandonner; les dépenses qu'il fallait faire pour effectuer ce changement sur une aussi grande échelle eussent été si élevées qu'on eût mis des années et des années à rentrer dans le capital employé, et vu le chiffre des affaires possibles, cela n'était pas à faire.

La roue était donc tombée en morceaux; les transmissions, les courroies avaient été vendues à vil prix; une machine à vapeur, venant au secours de la chute d'eau, lorsque celle-ci faiblissait, avait eu le même sort. Il ne restait donc rien de ce superbe moulin que les quatre murs tombant en ruines, et les débris de la roue, tristes images de l'industrie jadis si florissante, subitement tombée, lorsque l'éclairage électrique, venant faire invasion dans la province de Bretagne fit reconstituer la roue, relever les murs et y dresser soudain l'aigrette éclatante de son industrie nouvelle.

On disposait d'une force hydraulique de 10 à 12 chevaux; il s'agissait de l'utiliser, et, comme nous l'avons dit, en ayant soin de ne pas dépasser un chiffre de dépense excessivement minime, chose d'autant plus difficile que la force motrice était loin.

Il était possible, avec cette force, d'obtenir 110 volts et 60 ampères, donc, alimenter au moins 120 lampes de 10 bougies, quantité infiniment trop grande pour l'habitation qui n'en nécessite guère que 40, au grand maximum. Faire profiter les voisins de cet excédent de la lumière, il ne fallait pas y songer, car la ville elle-même possédait une Société d'électricité qui avait le monopole de l'éclairage. D'autre part, économiser la chute d'eau était inutile, celle-ci ne coûtant absolument rien; mieux valait alors

porter l'économie sur l'installation de la ligne, quitte à y perdre une portion notable du courant.

A cet effet, la ligne fut aérienne et construite en simples fils de fer, semblables, quoiqu'un peu plus gros et non galvanisés, aux fils télégraphiques; ces fils, au lieu d'être au nombre de deux seulement, sont au nombre de 5; deux pour les fils d'éclairage, et les trois autres, d'un diamètre beaucoup plus faible, ont une destination toute particulière dont nous allons parler plus loin.

La dynamo est une bipolaire, excitée en dérivation, et tournant à la vitesse de 800 tours à la minute; elle donne dans ces conditions 110 volts et 60 ampères: total 6 600 wats. La roue hydraulique est en bois et à eau en dessous; on a pu supprimer la transmission intermédiaire, et l'axe de la roue commande directement la dynamo par une courroie et une poulie de 1m,500 de diamètre (fig. 1).

Les tourillons et les paliers ont un vaste réservoir d'huile qui permet de ne renouveler l'huile que tous les six mois, ou même tous les ans, de façon à simplifier autant que possible la main

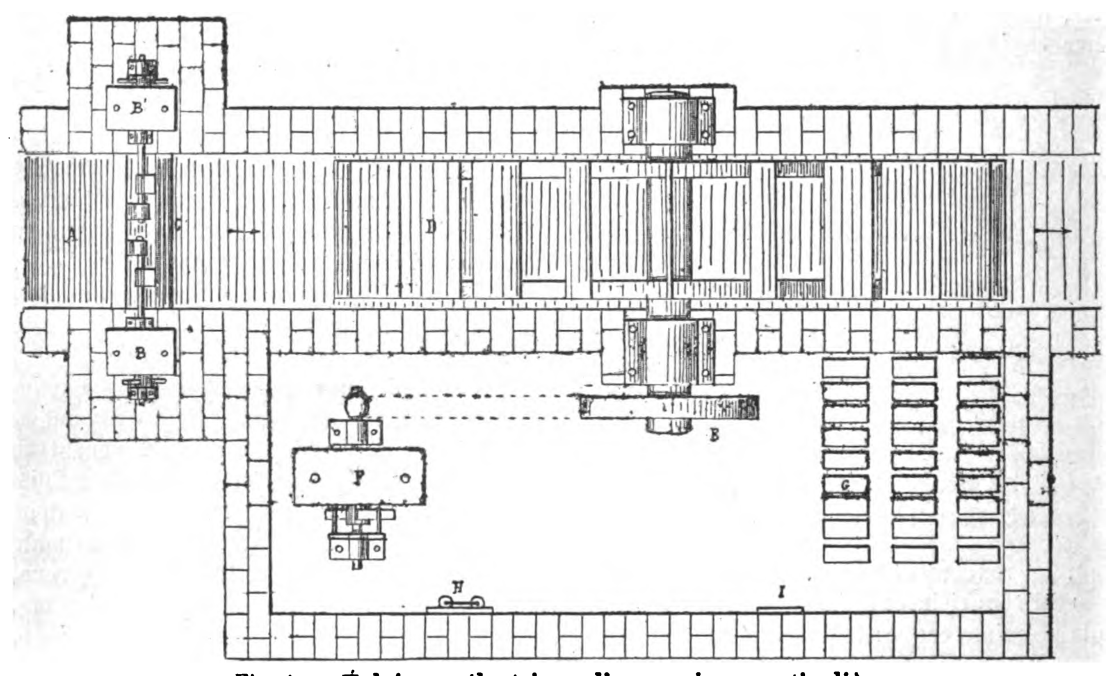


Fig. 1. — **Éclairage électrique d'une maison particulière**

A. Cours d'eau. — B. Moteur d'ouverture de la vanne. — B'. Moteur de fermeture de la vanne. — D. Roue hydraulique. — C. Vanne et ses crémaillères. — E. Poulie de commande. — F. Dynamo. — G. Accumulateurs. — H. Interrupteur automatique. — I. Tableau de distribution.

d'œuvre, mais le cas particulier de cette installation est qu'on a si bien simplifié cette main d'œuvre, qu'on est arrivé à la supprimer complètement, et voici comment:

Il y a une batterie d'accumulateurs, au nombre de 54, mais d'un tout petit modèle: 5 kilog. seulement, et qui, bien que pouvant servir la nuit à alimenter les quelques lampes dont on peut avoir besoin après l'arrêt de la machine, ont une toute autre destination.

La vanne qui commande la roue hydraulique est équilibrée par un contre-poids, cette vanne porte deux crémaillères qui engrènent chacune sur un pignon. Ce pignon est mis en rapport avec une série d'engrenage dont le dernier mobile est un autre pignon fixé sur l'axe d'un moteur électrique de 1/2 cheval; en un mot, ce sont deux moteurs, dont chacun commande isolément par deux engrenages une des crémaillères de la vanne, dont l'un tend à la faire monter, l'autre à la faire descendre.

Ceci posé, nous avons à l'arrivée de la ligne, c'est-à-dire à l'habitation à éclairer, un commutateur à deux contacts et une rupture: 1er contact à droite, 2e contact à gauche, rupture entre les deux. Un des fils des accumulateurs se rend à l'une des bornes de chacun des deux moteurs, l'autre se rend, par un des trois fils aériens dont nous avons déjà parlé, au commutateur en question. Le deuxième fil part du contact de droite du commutateur et se rend à l'autre borne du moteur qui fait remonter la vanne. Enfin, le troisième fil

part du contact de gauche et va de même rejoindre la borne de l'autre moteur.

Voici bien des fils pour fort peu de lampes, n'est-ce pas? mais voyons combien ils vont nous

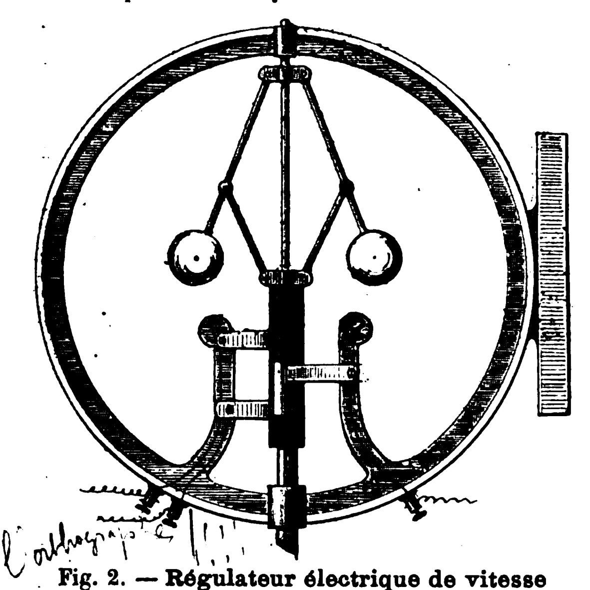


Fig. 2. — **Régulateur électrique de vitesse pour turbines et roues hydrauliques**

être utile. Pour plus de facilité, supposons que je sois le propriétaire de cette habitation, située, comme je l'ai dit, à 300 mètres de l'usine où il n'y a personne. Me voici tranquillement assis près de ma table de travail, lorsque l'obscurité naissante me fait sentir le besoin de lumière. Je suppose les accumulateurs chargés préalablement une fois pour toutes; nous verrons plus loin comment ils sont chargés automatiquement au fur et à mesure de leurs besoins. Je place le commutateur sur le contact de droite; l'un des moteurs se met en marche, comme par enchantement, là-bas, au grand étonnement de ceux qui regardent au travers des vitres, et qui peuvent constater que le moulin est totalement abandonné à lui-même; la vanne se lève, la roue se met en mouvement, la dynamo tourne et les lampes s'allument. Lorsque j'ai jugé par l'éclat de celles-ci que la vitesse de la dynamo est suffisante, je

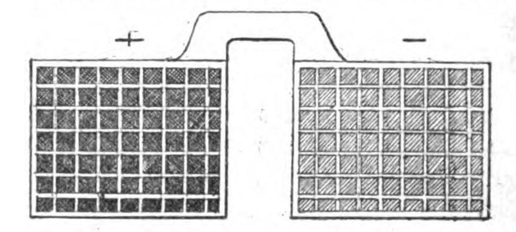


Fig. 3. — **Plaques d'accumulateurs jumellées**

remets le commutateur sur la rupture, la vanne reste immobile et la vitesse demeure constante.

Lorsque la veillée est finie, je mets le même commutateur sur le contact de gauche, le

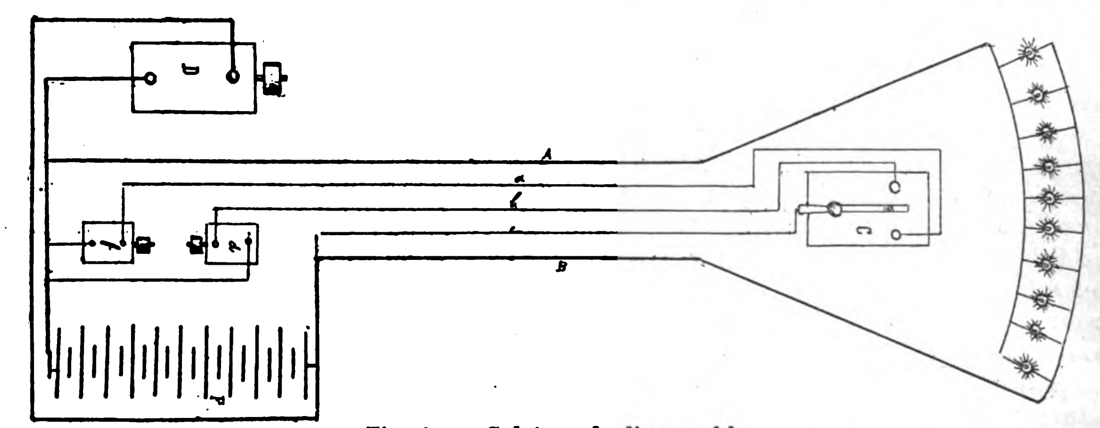


Fig. 4. — **Schéma de l'ensemble**

AB. Fils d'éclairage. — C. Commutateur, commande de la vanne. — D. Dynamo. — F. Accumulateurs.
a, b, c. Fils de manœuvre de la vanne. — *d.* Moteur de fermeture de la vanne. — *f.* Moteur d'ouverture

deuxième moteur fonctionne et ferme la vanne; la roue s'arrête, les lampes s'éteignent et je coupe ensuite le courant jusqu'à ce qu'un nouveau besoin de lumière se soit fait sentir. Je puis ainsi mettre toute l'usine en marche pour cinq minutes, si cela me convient.

Il est inutile d'insister sur cet avantage de pouvoir manœuvrer la vanne à distance, nos lecteurs le comprendront sans peine.

Ce moyen de commander la vanne par deux moteurs électriques avait donné idée de s'en servir pour régler automatiquement la vitesse de la roue hydraulique de la manière suivante : (fig. 2.)

Un régulateur à force centrifuge à boules, analogue à ceux des machines à vapeur, était mis en rapport, par l'entremise d'une courroie avec l'axe de la roue; la douille mobile de cet appareil en porte une autre, longue de 25 centimètres et

ayant 5 centimètres de diamètre, faite en matière isolante : os, ébonite, fibre vulcanisée, etc... Une autre douille en cuivre rouge, de hauteur beaucoup moindre, y est fixée; trois ressorts s'appliquent sur cette douille, de façon que deux seulement puissent y frotter à la fois : celui d'en bas et du milieu, si la douille est au bas de sa course, celui du milieu et du haut dans le cas contraire. Le ressort du haut est mis en communication avec l'une des bornes du moteur qui ferme la vanne, celui du bas avec le moteur qui l'ouvre, celui du milieu avec l'un des pôles des accumulateurs, enfin l'autre pôle de la batterie avec les bornes libres des deux moteurs. Si la vitesse devient trop grande, les boules, en s'écartant de leur axe, élèvent la douille de cuivre rouge qui, fermant le courant sur le moteur de descente de la vanne, l'abaisse jusqu'à ce que la vitesse soit redevenue normale; si, au contraire, cette vitesse devient trop faible, c'est le moteur d'ouverture qui fonctionne et donne davantage d'eau.

Cet appareil, quoique bien simple, n'a pas été employé comme compliquant un peu l'installation, et cela inutilement. En effet, il est facile, à l'aide du commutateur de commande de la vanne, de donner plus ou moins d'eau, suivant la lumière des lampes, comme on donne plus ou moins de clarté à un bec à pétrole en relevant ou baissant la mèche.

Les accumulateurs sont à plaques jumellées, c'est-à-dire que chaque plaque positive est fondue d'une seule pièce avec la plaque négative de l'élément suivant, se réunissant ainsi par une espèce de pont. Ils sont disposés en 6 rangées superposées deux à deux, et laissant entre chacune d'elles un espace libre assez grand pour y donner facilement accès. Ils sont munis d'un couvercle hermétique pour réduire l'évaporation à son minimum; ils sont chargés pendant la période d'éclairage et simultanément. Un disjoncteur automatique ferme le circuit de la dynamo sur la batterie lorsque la vitesse devient suffisante pour que la tension atteigne 110 volts, et le coupe lorsque la tension diminue; de cette façon, tout retour du courant sur la dynamo est évité.

Encore un point à signaler: c'est le calage des balais de la dynamo, qui ne peut être le même quand les accumulateurs sont vides que lorsque leur charge tend à arriver à son maximum; on obtiendrait des étincelles qui détruiraient en quelques instants les balais et le collecteur. Un solénoïde est chargé du soin de faire varier ce calage suivant les besoins, comme dans la machine de Thomson Houston.

En examinant la figure 4 qui donne un schéma de l'ensemble de l'installation, on voit que le fil *c* est inutile et peut être remplacé par le fil d'éclairage B. Il suffit pour cela de mettre ce fil B en communication avec le commutateur G. La ligne ne se compose donc que de quatre fils, je n'en ai supposé cinq que pour rendre l'intelligence du tout plus facile.

Telle est l'installation d'éclairage électrique que nous tenions à décrire; elle est, je crois, la seule au monde de ce genre et sera, nous le pensons, bien souvent imitée dans la suite.

De Contades.

EXPOSITIONS A ROME

Le grand événement industriel et commercial de l'Italie sera, cette année, son exposition nationale de Palerme. Mais autour de ce soleil que les péninsulaires appellent volontiers gigantesque, rayonnent d'autres astres de moindre importance et qui servent à alimenter cette espèce de fièvre qui s'est emparée, à notre époque, de la société. C'est ainsi que Rome prépare la souscription à son exposition nationale, dont le but est plus politique que commercial. La souscription marche lentement, il est vrai (on n'a recueilli que 700 000 f.), mais on espère que les pouvoirs publics finiront par accorder le concours pécuniaire indispensable à la réussite de cette entreprise. Révolution oblige; on a proclamé Rome capitale de l'Italie. Ce mot ne doit point être vide de sens, et il faut que, même sous le rapport industriel, cette ville tienne et garde le rang que les événements lui ont assigné pour un temps qui est le secret de Dieu. On sait aujourd'hui comment elle le garde au point de vue de l'hospitalité.

Mais, en attendant cette ouverture, les Romains ont voulu faire quelque chose, comme pour se préparer et prendre leurs mesures pour plus tard. Ils ont trouvé pour cet automne un sujet qui n'est guère artistique, mais tout à fait utilitaire. On va ouvrir le nouvel abattoir qui doit mettre Rome au rang des autres capitales, et un événement de ce genre ne pouvait passer inaperçu. Paris a inauguré solennellement l'Opéra, les Romains inaugurent un abattoir. C'est question de goût.

Cet établissement, du reste, est construit d'après les meilleures données de la science, et,

s'il faut en croire les journaux, il aura pour effet de faire abaisser considérablement le prix de la viande, en fournissant au commerce des chambres frigorifiques que la corporation des bouchers s'obstine à refuser pour maintenir les cours. Mais cet abattoir gigantesque, car il suffira pour une population double de celle que Rome compte actuellement, sera l'occasion d'un concours national des animaux gras. Cela n'a l'air de rien, et cependant c'est une rareté qu'un animal gras sur le marché de Rome. Voici, en deux mots, la raison de cette rareté qui fera toucher du doigt comment des règlements, en apparence inoffensifs, ont cependant une grande importance sur l'alimentation publique. Ailleurs, les droits d'octroi sont payés par tête; à Rome, ils sont payés par kilog. Il suit de cette différence que si dans d'autres pays on a intérêt à présenter au marché des animaux bien fournis en chair et en graisse; Rome, au contraire, ou mieux les bouchers de Rome, traînent à l'abattoir des animaux qui ont de vagues ressemblances avec les bêtes de l'Apocalypse. Pour arriver à ce but, il n'est pas de moyens qu'ils ne prennent, et de supplices qu'ils n'imposent à des animaux destinés, il est vrai, à mourir pour nous, mais qui ne mériteraient pas une aggravation de peine. Deux jours avant de présenter les bestiaux aux barrières de l'octroi, ils les soumettent à un jeûne rigoureux, pour que le poids de leur corps réel se rapproche autant que faire se peut du poids utile. Ils privent surtout ces pauvres animaux de boisson, estimant qu'il faut mieux leur faire endurer cette souffrance que d'acquitter les droits sur 4 ou 5 kilog. qui représentent l'eau renfermée dans leur estomac. Si, au moins, après ce jeûne forcé, on donnait aux animaux le temps de se refaire et de réparer, par une alimentation plus abondante, les pertes éprouvées, il n'y aurait que moindre mal, mais hélas! les lois de la comptabilité s'y opposent, et l'animal entré est aussitôt abattu. Qui en profite? la corporation des bouchers; mais qui en pâtit? c'est le consommateur, et j'ajouterai aussi un peu la morale, car, bien qu'il s'agisse de bêtes, il y a, d'elles à nous, des lois qui règlent nos rapports. La Bible en contient plusieurs, et ce n'est pas faire l'éloge de notre société que de les négliger d'une façon aussi barbare.

Dans ce concours, on nous montrera des animaux gras et, sous ce rapport, l'exposition sera, je l'ai dit, une rareté. Mais, comme toute exposition qui se respecte, elle sera complète, en ce sens qu'elle ne se bornera pas à des exhibitions purement matérielles d'animaux plus ou moins montés en chair; elle s'occupera de toutes les questions qui touchent à l'élevage. Il y aura des sections réservées à la chasse et aux diverses méthodes d'engraissement. On y verra des colombiers, militaires ou non, et enfin une bibliographie de cette branche importante de l'alimentation.

Les Romains sont pratiques; ils ne se contenteront pas de nous faire voir les bons morceaux, ils voudront nous les faire apprécier. Vers la même époque, nous aurons donc à Rome une académie culinaire. Jusqu'ici, on avait réservé à la France le monopole de la cuisine, et les Italiens, qui se disent supérieurs aux Français, en armée, finances, marine, avouaient sans vergogne notre supériorité dans la cuisine. Ils veulent, même dans cette partie, ne plus recevoir de leçons de nous, et vont, sous le patronage de la grande maison Cirio, qui inonde de ses produits l'Amérique du Sud, faire une grande académie culinaire qui expliquera les mystères du macaroni à la Napolitaine et du Risotto alla milanese.

Cette académie a des prétentions scientifiques, elle voudra faire de la cuisine fin de siècle. Ne se contentant pas de flatter nos goûts, elle voudra aussi les épurer en nous faisant connaître la manière de préparer nos plats suivant les règles de l'hygiène. Il y a là une idée qui n'est point neuve, mais qui est éminemment pratique.

Un jour, une jeune fille passait ses examens pour le brevet supérieur, et le programme comportait la chimie. La candidate s'attendait à être interrogée sur l'acide cyanhydrique ou les échanges qui peuvent se faire entre les composés organiques d'une même série. L'examinateur, homme d'un grand sens pratique, se contenta de lui demander comment il fallait, suivant les règles de la chimie, disposer dans la marmite les divers ingrédients du pot-au-feu pour obtenir le meilleur bouillon. La jeune fille savait tout, excepté cela. Rome nous donnerait ces leçons de choses, où la routine, il est vrai, compte pour beaucoup, mais où la science peut encore trouver parfaitement sa place.

A côté de la leçon de choses, on trouvera des sections spéciales pour l'horticulture ménagère, l'élevage des poulets, la conduite d'une basse-cour.... Puis, comme tout se syndique en ce moment, il y aura une section consacrée aux opérations de banque entre cuisiniers, la manière de gérer leur fonds de sociétés; peut-être aussi y trouverons-nous le moyen de régulariser, sinon d'honestiser l'opération qui s'appelle vulgairement la danse de l'anse du panier. Sur ce point, cependant, je crois peu à l'efficacité de l'acadé-

mie, et je pense que chaque congressiste, tout en faisant part de ses idées aux autres membres, n'écoutera, pour ce qui le concerne, que son expérience personnelle.

Enfin, une dernière section sera consacrée à la cuisine économique, celle des prisons, des hôpitaux, des établissements de charité, etc., etc. Sur ce dernier point, il y aura une médaille qui ne sera pas disputée. Elle revient de droit à l'Église qui a tant fait pour les pauvres gens, et qui, si elle les conduit à leur fin dernière, n'oublie nullement leurs intérêts matériels. C'est le contraire de la société moderne et un des grands facteurs de la supériorité de l'Église.

Dr Albert Battandier.

LE TODDY

L'alcool est, dans une certaine mesure, un aliment fort utile. Introduit en quantités modérées dans l'organisme, il porte principalement son action sur le système nerveux et produit, en même temps qu'un sentiment de bien-être, une certaine surexcitation fonctionnelle. C'est ce sentiment de bien-être et cette surexcitation que recherchent les buveurs. L'alcool garde pour eux son nom d'eau-de-vie ; les Espagnols et les Languedociens l'appellent de l'eau ardente. La satisfaction du goût est, chez l'ivrogne en particulier, très secondaire. S'il en était autrement, on ne lui verrait pas absorber ces affreux petits verres d'alcool frelaté, d'apéritifs, indigeste mélange de liquides avariés.

On peut, à ce point de vue, les comparer aux morphinomanes, aux éthéromanes et à tous ces êtres, plus ou moins neurasthéniques, dont le système nerveux, grâce à des habitudes funestes, ne peut plus fonctionner que sous l'influence du poison.

Le morphinomane s'endort lorsqu'il n'a pas sa dose de morphine, et si on la lui supprime brusquement, il tombe dans le collapsus et peut succomber. Une injection de morphine rallume chez lui la lampe qui semble près de s'éteindre. La piqûre elle-même ne lui procure aucune satisfaction des sens, mais l'habitude prise de consommer un poison a créé dans son organisme un besoin, un appétit nouveau qu'il faut impérieusement satisfaire, sous peine de vives souffrances et même de graves désordres.

Il en est de même, au degré près, chez les alcooliques. On a cité, dans ces colonnes, l'exemple d'un malade observé à l'hôpital Saint-Antoine qui confirme cette thèse. Le malheureux, dans un jour d'ivresse, avait, par mégarde, avalé un liquide corrosif. Il en était résulté une violente inflammation de l'œsophage qui fut suivie d'un rétrécissement cicatriciel infranchissable. On dut lui pratiquer une ouverture à l'estomac et le nourrir par cette artificielle porte d'entrée aux aliments, que l'œsophage ne laissait plus passer. Par cette même ouverture, une fois sorti de l'hôpital, il se faisait introduire des petits verres et il en abusa à un tel point qu'il mourut peu après, dans un accès d'alcoolisme aigu.

L'alcool est un produit de la civilisation avancée; mais on sait que les boissons fermentées lui doivent toutes leurs propriétés. Cependant, une même quantité d'alcool, prise sous forme de vin ou isolée par la distillation, est loin d'avoir les mêmes effets funestes. Les produits naturels de la fermentation sont bien moins dangereux, et, généralement, très utiles, tandis que l'alcool et l'eau-de-vie sont plus souvent nuisibles, même pris en petite quantité. Au moment où les réformes fiscales vont de nouveau être mises en question, on devrait insister sur la nécessité de dégrever les boissons fermentées naturelles, comme le vin, le cidre, la bière, et faire porter plutôt les impôts sur l'alcool et les liqueurs. Les impôts élevés que le fisc prélève sur le vin en réduisent la consommation dans beaucoup de ménages, et, au sortir de la maison, l'ouvrier, se rendant à l'atelier, consomme chez le marchand de vin le petit verre d'eau-de-vie dont il a, jusqu'à un certain point, besoin, et qu'il aurait trouvé dilué et inoffensif dans un ou deux verres de vin.

Le besoin de liquides fermentés est tellement général, que peu de peuples sont arrivés à s'y soustraire. Toute plante qui contient des principes féculents ou sucrés est susceptible de fournir une boisson fermentée. On pourrait même dire qu'il n'y a pas de végétal qui, convenablement traité, ne puisse fournir de l'alcool. La cellulose elle-même, qui constitue la trame du bois, peut être saccharifiée et soumise à une fermentation convenable; elle fournit un liquide alcoolique.

Mais on sait également que plusieurs de ces alcools obtenus par des fermentations diverses, contiennent, en outre de l'alcool éthylique, d'autres produits plus dangereux, et même fortement toxiques.

Sans employer les procédés raffinés de notre



Le Phénix sylvestre. — Extraction du Toddy

civilisation, la plupart des peuples sauvages ont pu se procurer assez facilement la liqueur enivrante. Le suc sucré de certaines plantes, qui s'en écoule par de simples incisions, contient en même temps des agents de fermentation. Il suffit de l'abandonner à l'air pendant quelques jours

pour obtenir une boisson alcoolique qui est souvent assez agréable. C'est ainsi que les Indiens préparent le toddy.

Le toddy est une boisson fermentée, retirée du *Phœnix sylvestris.* Ce palmier, voisin du palmier dattier, forme d'immenses forêts sur la côte-ouest de l'Inde. Il constitue pour ce pays une source de grandes richesses, surtout à cause de la vente du toddy. Ce liquide est l'objet d'un commerce important, et surtout une source de revenus pour le gouvernement, car un impôt est établi sur chaque arbre en plein rapport, sur lequel on attache une marque officielle. Une bonne plantation de Phénix est une richesse estimable, car on évalue que chacun d'eux rapporte de cinq à quinze roupies. Si la plantation se trouve près d'une ville ou d'un village, ou encore le long d'une route fréquentée, l'extraction et la vente du toddy est toujours très active et donne du travail à beaucoup de personnes. La figure ci-contre montre très exactement la façon dont se fait cette extraction. Le « toddy man » est en train de fixer un « *chattie* » à l'orifice d'une entaille qui est faite d'avance dans la partie succulente du tronc; l'incision est faite de telle façon que la sève descendante coule dans la fente, des petites baguettes de roseau étant placées afin de conduire le jus le plus vite possible. Les « *chatties* » sont vidés le matin et le soir; on peut extraire une grande quantité de sève de chaque arbre, à chaque saison, à diverses reprises. Mais cela est aux dépens de la substance même du végétal; si on continuait cette extraction chaque année, il ne tarderait pas à mourir d'épuisement. Quand un arbre a été saigné pendant une saison entière, on le laisse se reposer pendant 2 ou 3 saisons; le temps se compte par les intervalles des cicatrices sur le tronc, comme on peut le voir sur la gravure où l'homme a son pied gauche au-dessus de l'une de ces cicatrices. L'indien chargé de recueillir le toddy est doué d'une surprenante agilité pour grimper sur les troncs perpendiculaires où il parvient avec une grande aisance, sans autre support qu'une corde enroulée autour de la taille et qui laisse ses mains libres. Le liquide qu'il obtient est d'une consistance de lait caillé. Pour quelques Européens, c'est une boisson agréable et douceâtre; pour d'autres, elle provoque des nausées.

Considéré comme plante de jardin, le Phénix sauvage a une grande valeur dans les effets de paysage lorsqu'on le mélange aux groupes de fleurs naturelles, car on en voit de toutes les tailles, depuis les jeunes pousses jusqu'aux vieux arbres tout décrépits, arrivés au terme de leur existence et inclinant la tête sous le vent le long des chemins.

La teinte bleuâtre, grise et verte d'un champ de Phénix est peut-être trop sombre, mais dans un jardin, on peut toujours introduire des variétés dans un premier plan ou les mélanger dans des groupes d'autres arbustes.

FOURQUES.

ANALYSE DES EAUX

Depuis les remarquables découvertes de M. Pasteur, on semble s'être exclusivement préoccupé, en matière d'hygiène, des impuretés d'origine animale, susceptibles de souiller les eaux potables. Les microbes étant, de leur nature, insolubles dans l'eau, le seul moyen capable de les en séparer consistait à appliquer l'une des méthodes les plus générales de la chimie: la filtration. Seulement, comme le précipité était formé ici de corpuscules infimes, tenus en suspension dans le liquide, on dut employer des substances poreuses à grains très serrés, de manière à retenir plus sûrement les infiniment petits renfermés dans les eaux traitées.

A côté des animalcules qui peuplent fréquemment les canalisations, et dont l'action funeste sur l'organisme n'est que trop bien établie, les eaux dites potables renferment bien d'autres impuretés, qui les rendent peu propres à l'alimentation. Il arrive bien souvent, en effet, que telle source de campagne, justement vantée par son exquise fraîcheur, ne devrait être employée qu'avec circonspection, par suite de sa teneur en principes minéraux insalubres. L'analyse chimique permet de déterminer très exactement les proportions des divers sels dissous et, par conséquent, de prévoir et d'éviter les dangers consécutifs à l'emploi de certaines eaux. Bien que l'analyse quantitative exige en général un matériel assez compliqué, il existe cependant des procédés permettant d'obtenir des résultats très suffisants avec un nombre extrêmement restreint d'appareils. Telle est, par exemple, la méthode hydrotimétrique de MM. Boutron et Boudet, grâce à laquelle on peut établir très rapidement la valeur d'une eau potable.

Il n'est pas de propriétaire qui ne cherche à se rendre compte des qualités plus ou moins contestables de telle ou telle eau de source: de la sorte, l'éclectisme est aisé. Si l'on est favorisé de plusieurs fontaines, il sera facile de déter-

miner quelle est celle qui semble le mieux convenir à l'alimentation.

Le procédé hydrotimétrique n'est point d'invention récente; il est dû à un chimiste anglais, Clarke, qui l'imagina en 1847; il a été perfectionné par MM. Boutron et Boudet, qui l'ont baptisé. Le but de cette méthode est de déterminer la quantité de sels calcaires et magnésiens existant dans une eau donnée, par la quantité de savon nécessaire pour les précipiter, le savon ne rendant l'eau mousseuse que quand cette précipitation est complète. La réaction caractéristique est donc celle-ci : les sels calcaires et magnésiens, en dissolution dans l'eau, ont la propriété de donner, avec l'acide gras du savon, un précipité de savon calcaire ou magnésien insoluble. C'est là un fait banal, bien souvent observé : qui ne sait, en effet, que les eaux séléniteuses, c'est-à-dire fortement chargées de sulfate de chaux, ne donnent pas de mousse avec le savon, tandis que l'eau distillée donne une mousse persistante. L'application pratique de ce procédé consistera donc à ajouter du savon à l'eau calcaire et magnésienne, jusqu'à ce que la chaux et la magnésie soient complètement précipitées.

Flacon Burette Éprouvette

Procédé hydrotimétrique

Appareils

On trouve chez les fabricants d'appareils de laboratoire le matériel complet exigé par la méthode hydrotimétrique : ballon jaugé, flacon d'essai et burette spéciale. Toutefois, comme il est fort aisé de construire soi-même ces divers accessoires, voici quelques indications à ce sujet : Une bouteille d'alcool de menthe, ou n'importe quel autre flacon bouché à l'émeri, tiendra lieu de flacon d'essai. Sa capacité doit être environ 60^{cme} : des traits circulaires, gravés à l'acide fluorhydrique, indiqueront de 10 en 10^{cme} sa contenance. On pourrait se contenter d'un seul trait à 40^{cme}, ou même supprimer toute indication ; dans ce dernier cas, il serait nécessaire de mesurer 40^{cme} de liqueur à titrer, en se servant d'une éprouvette graduée quelconque, puis de les verser dans la bouteille bouchée à l'émeri.

La burette hydrotimétrique est généralement construite sur le modèle des burettes anglaises, mais on peut lui donner bien d'autres formes, celle des burettes de Gay-Lussac, par exemple, ou encore de Mohr. Si l'on adopte ce dernier modèle, de beaucoup le plus simple, on placera la fermeture soit au bas, soit au haut. La seconde disposition a l'avantage de faciliter le remplissage en permettant l'introduction de la burette dans une éprouvette suffisamment profonde. Supposons donc que l'on désire construire une burette hydrotimétrique de la forme Mohr, on commencera par se procurer un tube bien calibré de 25 à 30 centimètres de longueur et de diamètre suffisant : plus le diamètre sera faible, plus les divisions seront grandes et, par conséquent, plus les lectures seront faciles et les observations exactes. L'une des extrémités du tube ayant été étirée, comme l'indique la figure, on procèdera à la graduation de la burette improvisée. D'après les indications de MM. Boutron et Boudet, les divisions doivent être déterminées de telle manière qu'une capacité de $2^{cme},4$, calculée à partir du trait circulaire tracé au sommet de la burette, soit divisée en 23 parties égales. De la sorte, $2^{cme},4$ de la burette comprennent 23 divisions, et une division ou un degré de la burette a pour capacité $\frac{2^{cme},4}{23}$.

Le degré 0 ne sera placé qu'à la seconde division, la capacité comprise entre le trait circulaire supérieur et la première division (celle marquée 0°) représentant la quantité de savon nécessaire pour produire une mousse de $0^{cm},5$ de hauteur environ, persistant cinq minutes, avec 40^{cme} d'eau distillée (quantité qui est précisément celle sur laquelle on opérera). Ce n'est donc qu'à partir de la division 0 que la liqueur est réellement employée à la précipitation.

Pratiquement, voici comment on opérera : après avoir pris un point de repère au bas du tube (trait circulaire), on mesurera dans une éprouvette 6^{cme} d'eau pure, puis on les introduira dans le tube en fermant l'extrémité étirée, au moyen

d'un peu de cire ou de n'importe quelle autre matière convenable, on marquera alors le point où s'arrête le liquide. Pour corriger l'erreur qui serait produite par la différence de diamètre du tube dans la partie effilée, on a eu soin de la remplir d'eau pure, jusqu'au point de repère, de manière que la distance entre ce point et la surface du liquide donne bien la hauteur de la colonne correspondant aux 6^{cmc}. Ces deux limites fixées, il ne restera plus qu'à diviser l'espace intermédiaire en 58 parties égales. De la sorte, 58 divisions correspondront à 6^{cmc} ou, ce qui revient au même, 23 divisions à $2^{cmc},4$. On verra plus loin quelle est l'interprétation de ce fait. L'espace intermédiaire ayant été divisé, on le graduera en partant, non pas du premier trait, mais du second, la première division étant nécessaire pour produire une mousse persistante avec 40^{cmc} d'eau distillée et ne devant, par conséquent, pas entrer en ligne de compte. Les principes précédemment exposés permettent de comprendre la raison d'être d'une semblable disposition : la burette sert à titrer et la solution de savon et le liquide que l'on analyse.

Titrage de la solution de savon

Comme le savon n'est point un corps nettement défini, mais, au contraire, est de composition fort variable, il est nécessaire de titrer exactement sa solution, puisque c'est elle qui sert directement au dosage.

On fera dissoudre 5 grammes de savon de Marseille dans 80 grammes d'alcool à 90°, puis on ajoutera 50 grammes d'eau distillée. C'est cette liqueur qu'il convient d'amener au titre voulu. Il faut que 23 divisions de la burette, comprises entre le trait circulaire supérieur et la division 23 (c'est-à-dire $2^{cmc},4$, soit 22 degrés effectifs, puisque le premier n'est pas compté), soient nécessaires pour produire une mousse persistante avec $0^{gr},1$ de chlorure de calcium. De la sorte, chaque degré de la burette correspond à $\frac{0^{gr},1}{22}$ de chlorure de calcium, soit $0^{gr},01136$. Pour titrer la liqueur de savon, on préparera donc une solution de chlorure de calcium fondu, pur et sec, de $0^{gr},25$ pour 1 litre d'eau distillée. Le chlorure de calcium étant une substance extrêmement hygroscopique, on lui substituera avec avantage le chlorure de baryum qui, n'étant pas hygrométrique, a une constitution plus fixe et se pèse plus facilement. On prendra $0^{gr},55$ de ce nouveau corps; c'est la quantité équivalente à $0^{gr},25$ de chlorure de calcium. On raisonnera donc de même, malgré la substitution, faite dans un but de facilité expérimentale. On fera donc dissoudre $0^{gr},55$ de chlorure de baryum dans 1 litre d'eau distillée, et l'on remplira le flacon de titrage (bouteille fermée à l'émeri) jusqu'au trait circulaire indiquant 40^{cmc}. D'autre part, on introduira la liqueur de savon dans la burette jusqu'au-dessus du zéro. On versera alors dans le flacon, goutte à goutte, la liqueur de savon contenue dans la burette, jusqu'à ce que, par agitation, on obtienne une mousse de 5 centimètres de haut, persistant pendant cinq minutes. S'il a fallu plus de 23 divisions, la liqueur hydrotimétrique est trop faible, lui ajouter quelques gouttes d'une solution de savon plus concentrée. S'il a fallu moins de 23 divisions, ajouter de l'eau à la liqueur trop faible. Recommencer l'opération en tâtonnant, et essayer jusqu'à ce que l'on arrive à employer 22 divisions de la burette. A ce moment, ces 22 divisions correspondent, comme on l'a dit, à $0^{gr},25$ de chlorure de calcium par litre, soit $0^{gr},01136$ de ce sel par division.

La liqueur étant titrée, l'opération la plus délicate est terminée : l'analyse de l'eau n'est plus alors qu'un jeu.

Analyse

Les corps à doser sont : le carbonate de chaux, dissous à la faveur de l'acide carbonique, les sels calciques et autres, en particulier le sulfate de chaux, l'acide carbonique, les sels magnésiens ou la magnésie.

Quatre essais sont donc nécessaires. Le premier donnera le degré hydrotimétrique total (CO^3Ca, SO^4Ca, CO^2, MgO).

1°) Opérer sur 40^{cmc} de liquide à titrer. On verse ces 40^{cmc} dans le flacon, puis on ajoute la liqueur de savon jusqu'à ce qu'en agitant vigoureusement, on obtienne une mousse de 1/2 centimètre, persistant au moins cinq minutes. La quantité de savon nécessaire correspond donc à tous les sels calciques et magnésiens précipités, ce qui donne le degré hydrotimétrique total.

2°) Éliminer tous les sels calcaires (CO^3Ca et SO^4Ca) de manière à avoir le degré correspondant à l'acide carbonique et à la magnésie. A cet effet, on verse environ 2^{cmc} de la solution suivante :

Oxalate d'ammoniaque.........	1 gr.
Eau distillée..................	60 gr.

dans 50^{cmc} de l'eau à titrer : tous les sels calcaires précipitent.

On filtre, puis l'on prend le nouveau degré hydrotimétrique, en opérant, comme précédemment, sur 40^{cmc}.

3°) Dosage du sulfate de chaux et de la magnésie. Pour cela, éliminer le carbonate de chaux et l'acide carbonique. Il suffit de chasser ce dernier, grâce auquel le premier est dissous dans l'eau. Faire bouillir environ 250^{cmc} d'eau à essayer pendant une demi-heure, puis rétablir le niveau primitif avec de l'eau distillée. Filtrer. L'acide carbonique est parti, le carbonate de chaux a précipité, partiellement du moins. Prendre le degré de la solution et retrancher trois divisions à cause de la solubilité propre du carbonate de chaux dans l'eau.

4°) Dosage de la magnésie. Opérer sur le liquide ayant servi au dosage du carbonate. Si l'on ajoute 2^{cmc} de la solution d'oxalate d'ammoniaque, on précipitera le sulfate de chaux, le liquide ne contiendra donc plus que la magnésie. Filtrer et prendre le degré.

En combinant les quatre opérations précédentes, on obtient un système d'équations faciles à résoudre.

MgO est donnée par la 4^e
SO^4Ca — par la 3e — MgO
CO^2 — par la 2e — MgO
enfin CO^3Ca — par la 1re moins les trois autres.

Mais il ne suffit pas de connaître le degré hydrotimétrique des eaux à analyser, ce qui ne donne qu'une valeur relative, il est nécessaire de déterminer la teneur exacte en sels magnésiens et calcaires. A cet effet, on a établi préalablement la valeur de 1° hydrotimétrique. Voici quelle est cette valeur pour les sels les plus communs :

Chaux............	0,0057	Magnésie.........	0,0042
Carbon. de chaux.	0,0102	Carb. de magnésie.	0,0088
Chlor. de calcium.	0,0114	Ch. de magnésium.	0,0090
Sulfate de chaux..	0,0140	Sulf. de magnésium	0,0125

On n'a donc qu'à multiplier le nombre de degrés hydrotimétriques trouvés par le facteur correspondant, on obtiendra ainsi la teneur vraie des eaux. L'eau distillée correspond naturellement au degré 0; quant aux eaux potables ordinaires, elles ne doivent point avoir plus de 30° au maximum : celle de pluie a 3°,5 environ; l'eau de la Loire, 5°,5; celle du Rhône, 15°; celle de la Seine, 15 à 17°; l'eau de Belleville a 128°; elle est impropre aux usages industriels, et à plus forte raison aux usages domestiques.

L'analyse hydrotimétrique d'une eau potable n'offre donc aucune difficulté : la liqueur de savon étant titrée, on peut, en quelques instants, procéder au dosage d'un grand nombre d'eaux différentes. Cette manipulation constitue de la sorte une distraction pleine d'intérêt pour tous ceux qui ne dédaignent pas les travaux de laboratoire.

A. Berthier.

DISSOLUTION DU ZINC DANS LES ACIDES

D'après M. J. M. Weeren, la lenteur de dissolution du zinc et des autres métaux purs dans les acides s'explique par ce fait, qu'au moment de l'immersion dans l'acide, ils se recouvrent d'une couche condensée d'hydrogène qui s'oppose à toute nouvelle attaque du métal. L'abaissement de la pression et l'ébullition facilitent donc l'attaque en chassant cette couche d'hydrogène.

Avec le zinc impur, la séparation de l'hydrogène n'a pas lieu sur le zinc même, mais aux points de localisation des impuretés qui sont plus électronégatives que le zinc. Par suite, la surface du zinc proprement dit reste constamment libre de gaz, de sorte que le métal et l'acide ne cessent de réagir sans obstacle l'un sur l'autre. Le même phénomène se produit quand on touche du zinc pur, plongé dans l'acide, avec un métal plus électronégatif, par exemple, du platine.

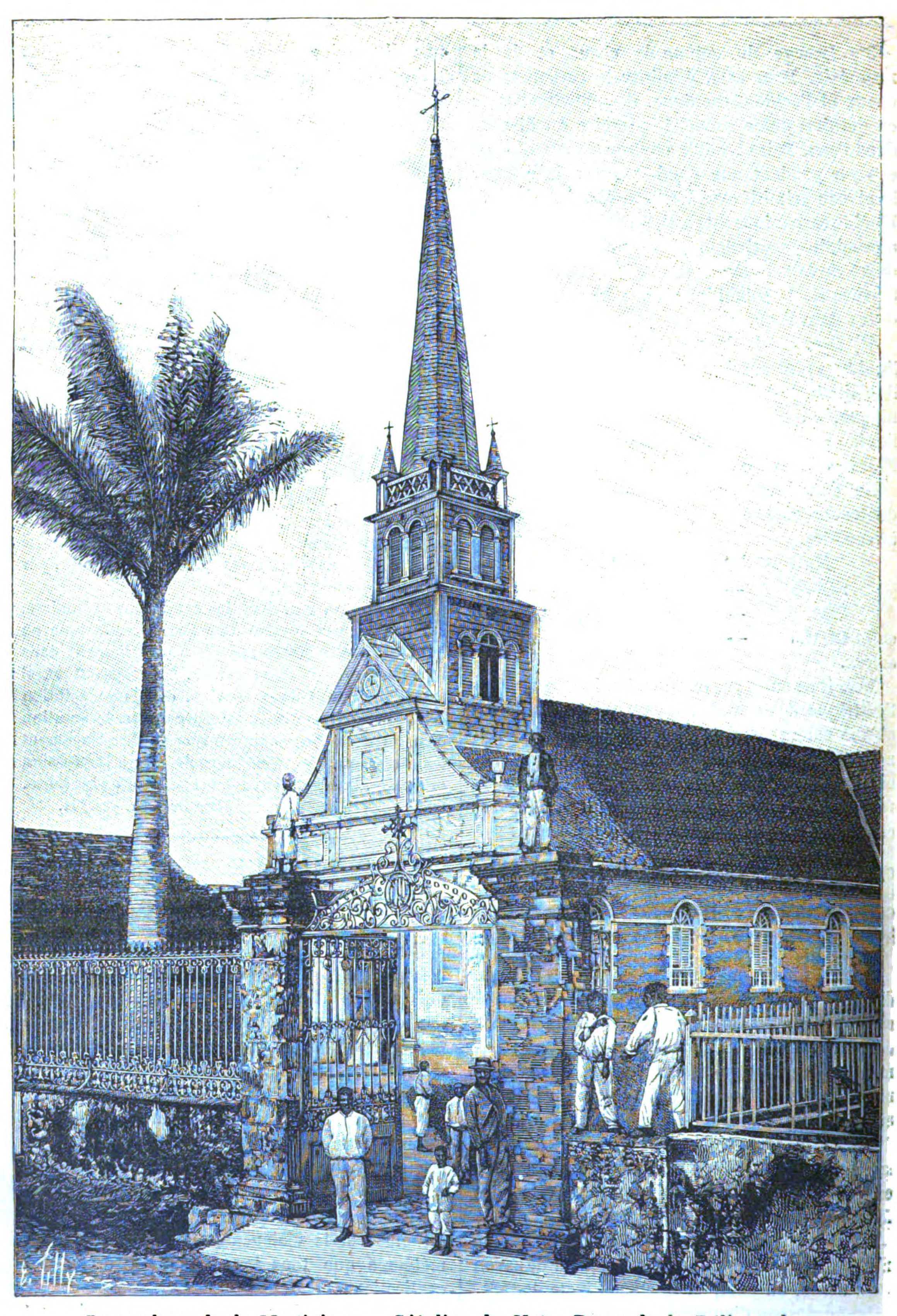
L'aluminium qui, dans les conditions ordinaires, est peu ou pas soluble dans l'acide sulfurique ou l'acide nitrique étendu, se dissout facilement dans le vide, dans ces deux acides. Il se dissout aussi assez facilement dans le vide, dans une solution complètement neutre de chlorure de fer. La solution de chlorure de zinc se transforme par le dégagement d'hydrogène en sous-chlorure de fer; à la pression ordinaire, la décomposition est beaucoup plus lente.

(Ber Deutsch. ges.) M.

LA PUISSANCE DÉVELOPPÉE
PAR LE CYCLONE DE LA MARTINIQUE

Nous avons donné quelques détails, d'après les notes de nos correspondants, sur le terrible cyclone qui a ravagé la Martinique dans la nuit du 18 août; l'un d'eux, dans une lettre, reproduite dans le numéro du 19 septembre, signalait, au milieu de catastrophes sans nombre, la destruction du sanctuaire de Notre-Dame de la Délivrande, vénéré entre tous; établi au Morne-Rouge, c'était le Lourdes de la Martinique. Nous donnons ci-contre la vue de cette belle église avant la catastrophe, et en regard l'état de ruines dans lequel elle a été jetée par l'ouragan; une telle comparaison en dit plus sur la violence et la puissance de ces météores que tous les chiffres et toutes les explications.

La statue de la patronne du sanctuaire est seule restée debout au milieu de la tempête.



Le cyclone de la Martinique. — L'église de Notre-Dame de la Délivrande au Morne-Rouge avant l'ouragan.



Le cyclone de la Martinique. — L'église de Notre-Dame de la Délivrande après l'ouragan. A gauche, la Vierge est restée debout au milieu des décombres.

LA GÉNÉRATION DES MINÉRAUX MÉTALLIQUES

DANS LA PRATIQUE

DES MINEURS DU MOYEN-AGE (1)

LE NEUVIÈME CHAPITRE

Du minerai de plomb

Le minerai de plomb est engendré sous l'influence de Saturne, d'un imparfait, humide, lourd et impur mercure et d'un peu de soufre qui, par la sortie de ses exhalaisons chaudes, cuit le mercure et le coagule en un corps métallique. Et comme tous les deux, le soufre et le mercure, sont unis seulement d'une faible affinité, ainsi leur corps métallique, le plomb, est facilement consumé et volatilisé par le feu.

Le minerai de ce métal se trouve quelquefois comme une couche peu inclinée, quelquefois comme un filon redressé. Le minerai de plomb des couches, près de l'affleurement, est pauvre en argent, s'il n'arrive pas que des minerais d'argent s'y joignent : ce qui peut se faire par les crins. Mais le minerai de plomb des filons est plus riche et d'une plus forte teneur en argent, quand ses direction, inclinaison et enrichissement sont convenables, comme il est dit plus haut de l'argent. Le minerai de plomb des filons est tantôt noir, tantôt gris foncé, tantôt luisant.

LE DIXIÈME CHAPITRE

Du mercure ordinaire

Le mercure ordinaire est engendré sous l'influence de Mercure, d'une humeur muqueuse et aqueuse, qui est mélangée avec la plus subtile terre sulfureuse. Ce métal est quelquefois engendré dans une terre brune, comme les autres minerais ; quelquefois dans les mines, comme coulé dans les crins et dans la roche, en une cavité, comme de l'eau. Il y en a aussi qui est vaporisé et volatilisé au-dessus de la terre et qui se trouve dans le gazon de la surface. Ce métal est d'une nature merveilleuse, dont les alchimistes ont bonne connaissance, et pour cette fois je veux laisser disputer sur sa nature.

L'APPRENTI MINEUR. — Par la connaissance des matières dont le minerai se fait et des lieux où il est commodément engendré, je ne peux pas apercevoir de quelle manière l'un ou l'autre peut être fondu pour fournir le métal supposé.

DANIEL. — La journée est passée ; maintenant il est dit assez sur ce sujet. Demain, nous voulons aller de la cabane (2) à l'usine, et alors je veux te dire avec quel fondant il faut fondre les minerais pyriteux, fusibles, sauvages, à gros grains ou à fins grains, etc.

Si quelqu'un voulait faire peindre ou colorier les figures, pour en mieux distinguer et reconnaître la montagne, il faudrait faire les filons jaunes, la brume et l'efflorescence gris de fumée, l'eau bleue ; quoi qu'il en soit, j'ai eu soin en général d'indiquer par les lettres suivantes :

g. Filons de la montagne.

w. Efflorescences de la montagne.

n. Brumes de la montagne.

(1) Fin, voir page 299.

(2) *Kaw*, cabane sur l'orifice d'un puits.

Après ce dixième chapitre vient une explication des termes techniques qui concernent l'art des mines et la métallurgie.

L'exemplaire dont il vient d'être question est le plus ancien que l'on connaisse. Il paraît, d'après l'enquête faite par M. von Dechen, qu'il n'en existe pas d'autre (1). Toutefois il a été signalé des éditions postérieures du *Bergbüchlein*, en date des années 1512, 1518, 1527, 1534 et 1539, imprimées à Augsbourg, Worms et Erfurt ; l'ouvrage, tout amphigourique qu'il fût, trouvait donc bien des acquéreurs. Notre Bibliothèque nationale en possède un exemplaire sans date, en 24 pages, probablement du XVI[e] siècle. Cette édition est, à très peu près, la reproduction de celle de 1505, sauf quelques variantes dans les figures : sur l'une d'elles, les rayons du soleil sont représentés par des séries de lignes doubles faisant des angles très aigus ou pointes dirigées vers la terre.

Observations

C'est ainsi qu'une coopération de la terre et du ciel était supposée présider à la naissance des minerais métalliques dans les filons.

Pour cette croissance, il faut un élément géniteur et une chose soumise, ou matière assujettie, qui soit capable de percevoir l'action génératrice.

D'une part, le géniteur général est le firmament, avec son mouvement, particulièrement le soleil et les sept planètes.

D'autre part, la terre fournit des émanations, de l'humidité, du soufre et du mercure, qui s'unissent sous l'action des planètes pour former un minerai. Dans cette union, le soufre se comporte comme le *père* ou l'*esprit*, et le mercure comme la *mère*.

. . . .

Chaque sorte de minerai métallique correspond à une influence spéciale de sa planète particulière (2).

Néanmoins, cette action simultanée ne suffit pas pour permettre à l'opération de s'accomplir. Il faut, en outre, un réceptacle naturel, bien approprié.

Tels sont les filons, verticaux et autres, pour servir de passage aisé à l'agent minéralisateur. La situation des réceptacles par rapport aux positions des astres, c'est-à-dire leur orientation, importe beaucoup pour donner tel ou tel minerai.

Ces croyances des mineurs représentent, on le voit, une association d'idées de deux ordres absolument distincts : celles de leurs observations jour-

(1) C'est en vain que M. Zapf, conseiller intime à Augsbourg, en a recherché un exemplaire de 1778 à 1791.

(2) Le minerai n'est pas un corps simple ; il se compose de deux substances qui sont, respectivement, de la nature du soufre et du mercure ordinaires isolés, mais qui, néanmoins, ne sont pas identiques à ces éléments et qui peuvent d'ailleurs varier en humeur et en pureté.

nalières et de leurs connaissances pratiques avec les doctrines antiques des alchimistes.

La différence dans la nature des minerais, suivant les diverses directions des filons, telle que la faisaient reconnaître si clairement les exploitations de la Saxe, notamment celles de Freyberg, était de nature à confirmer cette confiance dans une intervention des astres sur les générations métalliques.

Dans le *Bergbüchlein*, reflet fidèle de ces idées, la doctrine est exposée sous une forme essentiellement affirmative, tout comme s'il s'agissait de théorèmes de géométrie. Dans un exposé extrêmement court, d'environ 21 pages de petit format, à côté de la description de l'instrument essentiel, la boussole, la place tout à fait prédominante est accordée à l'influence génératrice des astres. La connaissance de cette action, quelque mystérieuse et vague qu'elle soit, est supposée non moins indispensable que la notion de la boussole à celui qui exploite les mines métalliques.

Comme pour éclaircir et mieux fixer le phénomène dans l'esprit, une série de figures représente les effluves, partant de la planète, ainsi que les émanations exhalées du sol et désignées sous les noms d'*efflorescences* et *brumes de la montagne* (*Witterung und Nebel des Bergs*).

Les Babyloniens, on le sait, croyaient déjà que les planètes ont une influence sur toutes les créatures et sur tous les objets répandus à la surface de la terre. C'est à eux également que paraît remonter l'attribution respective aux sept planètes des sept métaux qu'ils connaissaient : les correspondances rappelant la ressemblance de la teinte de la lumière des uns avec la couleur des autres. Cela résulte des écrits de Proclus au ve siècle, dans son commentaire sur le Timée et de ceux d'Olympiodore au vi^e siècle, c'est-à-dire à une époque bien postérieure à celle où florissait l'école astrologique des Babyloniens. Un savant russe, M. Chwolsohn, a publié en allemand un ouvrage remarquable qui confirme le fait. Plus tard, ces idées, après avoir passé par l'Égypte, furent transmises aux Grecs, et de nouveaux noms, traductions des précédents, furent substitués par les astrologues et les philosophes néo-platoniciens aux noms orientaux qui servaient à désigner les planètes respectives.

Apportées à Constantinople, les notions dont il s'agit furent transmises aux Arabes vers les viie et viiie siècles, à l'époque de Geber. Enfin, les Arabes de Syrie et de l'Espagne les enseignèrent dans l'Occident.

Leonardi de Pise, nommé aussi Fibonacci, après avoir voyagé au xiie siècle parmi les Arabes de la Barbarie, en rapporta leurs connaissances. Il ne leur emprunta pas seulement l'usage des chiffres que nous nommons arabes et qu'il introduisit en Italie. On lui doit aussi un livre intitulé *Camilli Leonardi, cui accessit sympathia septem metallorum ac septem selectorum lapidum ad planetas*, où se trouvent les doctrines qui avaient cours alors et le germe des idées du *Bergbüchlein* (1).

Après avoir rappelé dans l'introduction les couleurs des sept planètes, il dit dans le chapitre premier, intitulé *De septem lapidibus planetariis* (2) : « L'Arabe Balemis, dissertant dans son traité d'archéologie (livre II, chapitre VIII) par quelle manière les astres peuvent aussi produire une force active sous la terre, s'efforce de prouver que les métaux et les pierres ne peuvent se développer (*vegetare*), à moins qu'une force coulante (*vis fluxira*), dont le vrai nom est *seilen*, ne leur soit accordée par une planète spéciale. C'est pourquoi il affirme qu'on ne peut attribuer aux planètes que les sept pierres d'élite (*selectissimi*) et les sept métaux, et que telle est la sympathie des uns pour les autres qu'une fois placés ensemble, et toutes précautions prises, ils peuvent produire des effets admirables (3). »

Suit une figure expliquant cette correspondance : turquoise et plomb: émeraude de fer; améthyste et cuivre ; cristal de roche et argent ; aimant et vif-argent; diamant ou saphir et or; carniole et étain.

Dans le chapitre V, *De sympathia metallorum ad planetas*, le texte latin peut se traduire à peu près ainsi : « Il a été dit et démontré par quelle manière les métaux et les pierres sont mutuellement liés (*in causa generativa et productiva ad invicem*) ; il reste à considérer pourquoi tel métal convient à une planète plutôt qu'à une autre et pourquoi telle pierre est consacrée (*dicatur*) à telle planète... Nous avons démontré que les pierres et les métaux dérivent de la même matière (*etiam æqualem materiam lapidimus et metallis exstare*). »

Le chapitre VII est consacré aux *qualités planétaires*.

Les rêveries astrologiques relatives à la naissance des métaux ont persisté postérieurement à ces siècles du moyen âge.

Ce n'est pas toutefois qu'il n'y ait eu des protestations isolées contre de telles assertions.

A l'époque même où s'imprimait le *Bergbüchlein*, Léonard de Vinci crut devoir combattre les idées astrologiques ; on le voit dans les passages suivants de ses manuscrits, qui concernent l'état ancien de la terre et les témoignages de l'intervention de la mer dans la formation des continents : « Et si tu veux dire que les coquilles sont produites par la nature moyennant les constellations, par quelle voie montreras-tu que les constellations font les coquilles de diverses grandeurs et de diverses espèces en un même endroit (4) ? » « Si elles étaient dues aux étoiles, il s'en reproduirait encore aujourd'hui en quelque lieu, et je te défie de m'indiquer

(1) Paris, 1610, in-8°, Bibliothèque nationale.

(2) *Ouvrage précité*, p. 255.

(3) *Adeo ut, simul positis et omnibus bene observatis, effectus mirabiles producere valent.*

(4) Charles Ravaisson-Mollien, *Les manuscrits de Léonard de Vinci*. Manuscrit F. fol. 80 v°.

sur la terre un point où ce travail de formation s'accomplisse. Et d'ailleurs, comment expliqueras-tu par des influences sidérales la présence, à diverses hauteurs, des bancs de graviers où l'on distingue des cailloux qui n'ont pu être arrondis qu'à l'aide du mouvement des eaux? Et comment expliqueras-tu, par les astres, le grand nombre de feuilles fixées dans les pierres sur le haut des montagnes? Et l'algue, herbe marine entremêlée de coquilles et de sable, le tout pétrifié dans la même masse, avec des écrevisses de mer morcelées et mélangées à ces coquilles? Pour moi, il m'est impossible de ne pas y voir une preuve du séjour des eaux en ces lieux (1). »

Palissy, sans avoir connaissance de ces lumineuses indications, arrivait de même, soixante ans plus tard, par l'examen du sol de son pays, à reconnaître la signification des animaux fossiles.

Quarante années après la publication du *Bergbüchlein*, Agricola aussi se montrait tout à fait réfractaire aux doctrines astrologiques de ce livre. Dans son ouvrage intitulé *De ortu et causis subterraneorum*, publié en 1544 et au 5e livre, où il traite des métaux et des hypothèses relatives aux matières métalliques, il ose ridiculiser la doctrine des alchimistes sur le soufre et le mercure, qu'il qualifie d'impossible. Il réfute aussi assez longuement celle de l'influence de planètes qui, dit-il, sont seulement au nombre de sept, tandis que les métaux sont beaucoup plus nombreux. Quant à l'opinion personnelle de ce métallurgiste, « la matière métallique, dit-il, est un mélange de terre et d'eau qui se fait sous l'influence des eaux souterraines par l'action de la chaleur et du froid, conformément à l'idée d'Aristote. »

Cependant, malgré ces oppositions, et quelque singulière qu'elle soit, la croyance à l'influence des planètes conserva du crédit longtemps encore après l'époque où nous venons de l'étudier.

« Les mouvements du ciel sont la première cause de génération et de corruption qui se font ici-bas... Selon l'ordonnance de la nature et par la puissance divine, il est de nécessité que les corps célestes influent sur les choses extérieures. » Telles sont, comme exemple, deux phrases d'un petit volume imprimé à Metz en 1510 et devenu très rare (2).

Nous voyons la persistance des anciennes idées, pendant le XVIIe siècle, dans un ouvrage bien connu :

« Il est certain que la génération des métaux et des minéraux, est-il écrit, en 1640, dans la *Restitution de Pluton* (3), par la dame et baronne de Beausoleil, se fait par l'action des corps célestes et de la matière, d'exhalaisons chaudes et sèches enfermées dans les entrailles de la terre. La matière s'épaissit, s'endurcit et devient pierre; et selon la diversité des veines de la terre, des conjonctions des astres ou planètes et des différents aspects du soleil et des étoiles, et encore des sujets dont les exhalaisons et vapeurs sont composées, les pierres sont donc de prix ou de nulle valeur, opaques ou transparentes, claires ou diversement colorées. Ceux qui sont maîtres des mines doivent savoir l'astronomie pour divers motifs. »

Il n'y a guère plus d'un siècle, en 1753, Lehmann, membre de l'Académie de Berlin et conseiller des mines de Prusse, croyait encore, dans un ouvrage estimé (1), devoir réfuter ces opinions relatives aux influences des planètes. « Cependant, ajoutait-il, comme on a remarqué que les métaux, surtout l'or, semblent affectionner le midi, on ne peut en donner, selon moi, de raison plus plausible qu'en disant que le soleil, par sa chaleur, échauffe les fentes des montagnes. C'est là le seul corps céleste dont nous ne puissions pas nier l'influence, quoique nous ayons des raisons pour la renfermer dans des limites très étroites. »

Vers la fin du XVIIIe siècle, Wallerius, tout en reconnaissant avec justesse que souvent les mines métalliques et les métaux ne sont pas si âgés que les montagnes qui les renferment, pensait que l'eau se change en terre, que la terre calcaire, ainsi que la terre fusible et vitrecsible, est un produit des eaux (2).

Enfin, en 1784, Guyton de Morveau croyait encore à la transmutation de l'argent en or, et Bergmann lui-même ne repoussait pas tout ce qui se disait à ce sujet.

Que de changements survenus dans la connaissance des gites métallifères, en moins d'un siècle, depuis qu'ils ont été l'objet d'innombrables observations précises et exactes, telles que les exige aujourd'hui l'art des mines! Habilement coordonnées, ces observations servent de base à des théories auxquelles la synthèse expérimentale elle-même est venue apporter son contrôle. Quels que puissent être les progrès ultérieurs et les transformations de la science, nous possédons dès aujourd'hui des faits certains destinés à persister au milieu des changements que le temps apportera nécessairement à nos connaissances.

Mais, avant l'ère de la géologie positive, il fallait des réponses à tous les problèmes que se posait l'esprit, alors même qu'on n'avait aucun fondement pour les résoudre, et les hypothèses ainsi sorties du pur domaine de l'imagination étaient susceptibles d'acquérir un crédit incontesté.

Au point de vue de l'étude de l'esprit humain, il est bien remarquable de voir avec quelle persistance les erreurs et les illusions les plus bizarres

(1) Venturi, *Les manuscrits de Léonard de Vinci*, p. 12 et 13.

(2) *Pronostications nouvelles pour l'an 1510*. Bibliothèque de la ville de Metz.

(3) Dédié à Monseigneur l'Éminentissime cardinal duc de Richelieu. Gobet, t. I, p. 381 et 388.

(1) *Traité de la formation des métaux*, t. 1, p. 191. Traduction française, 1759.

(2) *De origine mundi*, 1779, p. 92, 93 et 123.

se sont perpétuées; combien de générations les ont acceptées comme des vérités.

On voit ainsi combien notre intelligence a besoin d'efforts méthodiques pour s'approcher graduellement de la vérité.

A. DAUBRÉE.

UNE OBSERVATION SUR LE VER DE TERRE (1)

Me trouvant assis dans un jardin un peu humide, chez un de mes amis, la conversation roulait sur l'action des vers dans la terre végétale, lorsque, par hasard, nos yeux se portèrent sur une certaine quantité de feuilles provenant d'un arbre dont les branches étaient au-dessus de nos têtes et qui se trouvaient dans une position et dans un état particuliers. Toutes ces feuilles étaient roulées et posées verticalement par leur pointe, et s'enfonçaient dans la terre humide à des profondeurs diverses : cela formait comme autant de petites plantations de feuilles fichées de ci de là, sans ordre, et s'élevant à des hauteurs différentes. Mon interlocuteur me raconta alors que ce travail était l'œuvre des vers de terre, du vulgaire gros ver rouge. Le ver enterre dans la terre végétale tous les pétales de fleurs qui tombent, au printemps, des arbres fruitiers secoués par le vent, et aussi, plus tard les feuilles. Il opère avec une patience et une habileté que mon ami avait observées et suivies pendant plusieurs heures avec un intérêt croissant. Le ver émergeant de la terre végétale se pose sur le pétale tombé, se roule dessus comme s'il trouvait une certaine volupté à se reposer sur une fleur et à s'imprégner de son parfum; il l'arrondit par ce mouvement et s'en fait un manteau qui se façonne à l'usage de son corps et s'y retient par les matières visqueuses qu'il secrète, et puis il l'enfonce peu à peu dans la terre et l'enfouit à une certaine profondeur. Pour les pétales de fleurs qui sont légères, ce travail s'exécute assez rapidement. Quant aux feuilles, l'opération est plus difficile et plus longue. Elle n'a pas été observée par mon ami dans toutes ses phases ; mais il a surpris bien des fois la préparation, et la façon dont est commencé le travail d'enfouissement par la pointe indique bien comment le travail doit se continuer et s'accomplir.

Fallait-il croire pour cela que le ver s'approvisionne, qu'il se nourrit directement de fleurs et de feuilles desséchées, qu'il dépose dans une armoire d'hiver? Je ne le crois pas, sans oser rien affirmer. Je sais qu'en creusant la terre, mon interlocuteur n'a point trouvé de ces réserves et de ces demeures où les vers logeaient leurs provisions et leurs familles.

(1) *Journal de l'Agriculture.*

Pour s'en tenir au fait observé, il est clair que le ver, en exécutant ce travail d'enfouisseur de débris organiques végétaux, contribue dans une large mesure à la formation de l'humus, sans lequel la transformation des matières azotées en nitrates ne s'accomplit pas commodément. D'autre part, comme cette créature rudimentaire ne travaille pas vraisemblablement pour rien et sans chercher un profit personnel, je suis porté à croire qu'elle en obtient un avantage considérable au point de vue de l'alimentation. J'ai toujours lu, en effet, que le ver se nourrit de terre qu'il absorbe et rend sans cesse. Cette alimentation, qui lui suffit pour grossir et se multiplier, doit être d'autant plus assimilable qu'elle contient plus de principes azotés. On comprend qu'en engraissant la terre qu'il absorbe par cet apport de feuilles et de fleurs qui se décomposent, le ver se procure un aliment plus riche plus reconstituant. N'est-il pas vraisemblable auss que le ver a, comme toute créature, le sentiment du goût, et voire de la gourmandise développé? Je songe à ces repas végétaux que se procurent ces humbles reptiles et qu'ils parfument des fleurs printanières. Qui sait s'ils ne s'invitent pas à dîner de terreau formé de fleurs de prairies, de feuilles de tilleul, ou de brindilles d'orangers? Qui sait tout au moins s'ils ne célèbrent pas de la sorte leurs repas de flançailles? *P. du Pré-Collot.*

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 5 OCTOBRE 1891

Présidence de M. DUCHARTRE

De l'existence simultanée dans les cultures du staphylocoque pyogène d'une substance vaccinante et d'une substance prédisposante. — Continuant leurs recherches sur les sécrétions microbiennes, MM. A. RODET et J. COURMONT développent les conclusions suivantes :

1° Certains microbes pathogènes peuvent fabriquer simultanément, dans leur milieu de culture, des substances vaccinantes et des substances prédisposantes distinctes. Le *Staphylocoque pyogène* est dans ce cas.

2° La substance vaccinante, fabriquée par le Staphylocoque pyogène, est précipitée par l'alcool, tandis que la substance prédisposante est soluble dans l'alcool.

3° L'effet de la substance vaccinante est complètement masqué, dans les cultures filtrées, par celui des substances prédisposantes. Un chauffage de vingt-quatre heures à + 55° peut le faire apparaître.

Chute d'une protubérance solaire dans l'ouverture d'une tache. — Au commencement du mois d'août, M. TROUVELOT observant un grand groupe de taches situé à quelque distance du bord occidental du soleil, remarqua une arche composée de nombreux filaments lumineux formés d'espèces de nœuds brillants.

Elle aboutissait d'un côté, en s'élargissant, à l'une des taches, puis après s'être élevée à de grandes hauteurs elle retombait, les filaments se réunissant en faisceau, dans une autre tache.

Les observations spectroscopiques de M. Trouvelot lui ont appris que, parmi les taches qui traversent le limbe solaire, il en est qui sont le siège d'éruptions violentes et qui lancent à de grandes hauteurs des jets de matières incandescentes, tandis qu'il en est d'autres qui ne montrent aucune activité et traversent le limbe sans montrer la plus petite tache d'éruption. Au point de vue de l'activité, les taches solaires peuvent donc se diviser en deux classes: celles qui montrent des traces d'activité et celles qui en paraissent dépourvues. L'étude des taches faite à ce point de vue pourrait donc, pense-t-il, conduire à des résultats intéressants.

D'après l'examen des protubérances observées le 10 août au-dessus du groupe de taches, il paraît évident que l'arche filamenteuse devait son soulèvement à la force éruptive s'échappant par l'ouverture de la tache centrale du groupe, située juste au-dessous de cette arche, force qui se manifestait par les jets éclatants qui s'échappaient de cette ouverture. Comme on ne remarquait pas la moindre trace d'éruption au-dessus de la tache dans laquelle se précipitait l'extrémité atténuée de l'arche, on peut en conclure que cette tache était à l'état de repos.

Doit-on attribuer la chute de cette protubérance dans l'ouverture de la tache à l'effet du hasard, ou bien à une sorte de phénomène d'aspiration, ou à une attraction quelconque exercée par les taches à l'état de repos sur certaines protubérances? L'observation de phénomènes de même ordre, que M. Trouvelot a souvent faite sur le soleil, le ferait incliner vers cette dernière supposition.

M. G. Lechartier étudie les variations des topinambours au point de vue des substances minérales et l'influence qu'exercent sur leur composition l'emploi des divers engrais ainsi que les variations des agents atmosphériques. — Observations de la comète Wolff (1884*e* III) à l'observatoire de Toulouse, par M. Cosserat. — Sur la valeur de la tension électrostatique dans le diélectrique, note de M. L. de la Rive. — M. Eugène Canu, en outre des espèces de Copépodes qu'il a déjà signalées sur les mollusques du Boulonnais, a recueilli, en août et septembre, deux espèces nouvelles qu'il décrit.

BIBLIOGRAPHIE

Les États-Unis en 1850; notes et souvenirs, par B. Dureau. — Chez l'auteur, 160, boulevard Magenta (6 fr. 50).

C'est à la suite de la Révolution de février 1848 que notre confrère, M. B. Dureau, rédacteur en chef du *Journal des fabricants de sucre,* entreprit son voyage aux États-Unis. Chargé d'apprendre la fabrication du sucre aux planteurs de la Louisiane, il est resté trois ans dans ce pays, et l'a parcouru dans la plus grande partie de son étendue. Mêlé journellement à la vie active et laborieuse des Américains, il a pu recueillir des observations très précises sur l'agriculture, le commerce, l'industrie, les mœurs, les institutions sociales et politiques de cette contrée, alors encore peu connue et quelque peu légendaire.

Les raisons puissantes du soulèvement des Américains, fils ou cousins de John Bull, et de leur déclaration de guerre pour l'indépendance, pour la séparation absolue d'avec ce parent toujours si âpre et si tyrannique, sont exposées par M. Dureau de la manière la plus simple, et, par conséquent, la plus frappante.

L'énergie des Américains dans leur lutte pour la vie, l'habileté de leurs entreprises, la persévérance dans les travaux les plus difficiles, et la juste récompense obtenue par un progrès dont leur orgueil se vante en prenant le titre de *premier peuple du monde* (et ce titre ne tardera pas à leur appartenir avec l'aveu des autres peuples), tout nous est présenté par M. Dureau, de manière à convaincre les lecteurs les plus indifférents.

Bien qu'en réalité ce livre n'ait qu'un intérêt rétrospectif, puisque voilà bientôt 40 années que ces notes ont été prises, le lecteur y trouvera cependant des indications fort utiles sur le passé des États-Unis. Écrite sans prétention, sans aucune visée à l'art ni à la science, cette œuvre est une sorte de document historique. En outre, il y a dans le livre de M. Dureau, une série de faits et de réflexions dont le public saura apprécier le mérite; on y trouvera aussi des pages attachantes et dont Mistress Beecher Stowe serait la première à recommander la lecture.

Nouveau traité de la fabrication des liqueurs, d'après les procédés les plus récents, par J. Fritsch, avec 51 fig. dans le texte. (10 fr.) Paris, G. Masson.

Cet ouvrage, par la matière qu'il traite, est de nature à intéresser tout le monde : il n'est, en effet, à peu près personne qui ne fasse plus ou moins usage de spiritueux, et il n'y a guère de ménagère qui ne sache composer le petit verre de liqueur préféré par les amis. Nous croyons que, par sa rédaction, il ne présente pas moins d'intérêt. On y trouvera une histoire abrégée de la distillation; puis un traité complet sur les appareils distillatoires, l'eau et l'importance de sa pureté, les procédés pour la purifier. Ensuite sont passés en revue l'alcool et l'alcoométrie avec de nombreuses tables; les essences, le sucre, les glucoses et les sirops. Viennent après des centaines de recettes pour les eaux aromatiques, les esprits, les parfums, les eaux de toilettes et les liqueurs proprements dites, etc.

Deux chapitres sont consacrés: le premier aux vins de liqueurs et le second aux fruits à l'eau-de-vie et aux conserves. Comme supplément, l'auteur a ajouté à son livre un traité de la législation qui régit la fabrication et de la vente des spiritueux, et enfin un dictionnaire des substances employés par les liquoristes.



ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

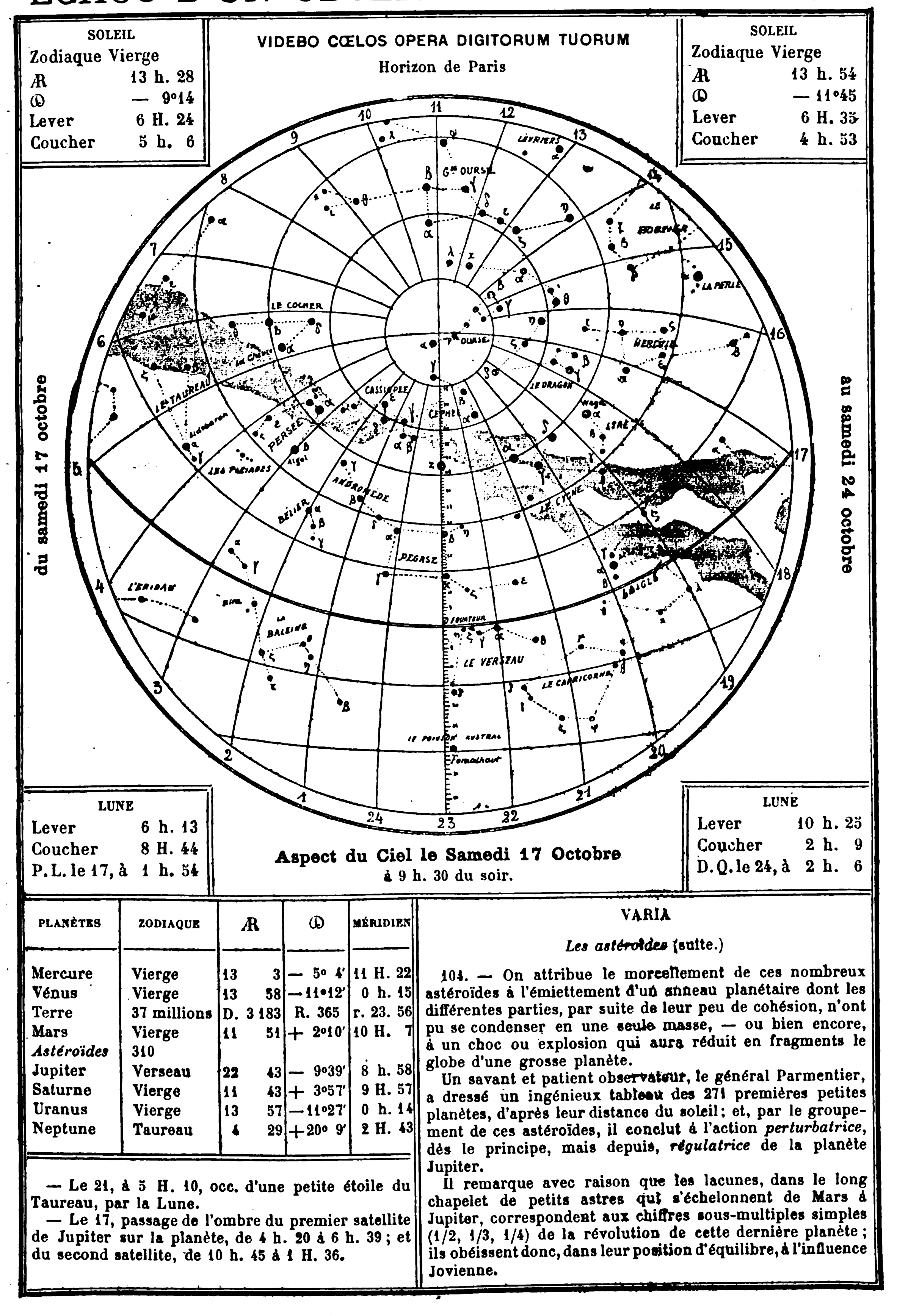
SOLEIL	
Zodiaque Vierge	
Æ	13 h. 28
⊕	— 9°14
Lever	6 H. 24
Coucher	5 h. 6

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque Vierge	
Æ	13 h. 54
⊕	— 11°45
Lever	6 H. 35
Coucher	4 h. 53

du samedi 17 octobre



au samedi 24 octobre

LUNE	
Lever	6 h. 13
Coucher	8 H. 44
P.L. le 17, à	1 h. 54

Aspect du Ciel le Samedi 17 Octobre
à 9 h. 30 du soir.

LUNE	
Lever	10 h. 25
Coucher	2 h. 9
D.Q. le 24, à	2 h. 6

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	⊕	MÉRIDIEN
Mercure	Vierge	13 3	— 5° 4'	11 H. 22
Vénus	Vierge	13 58	—11°12'	0 h. 15
Terre	37 millions	D. 3 183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Vierge	11 51	+ 2°10'	10 H. 7
Astéroïdes	310			
Jupiter	Verseau	22 43	— 9°39'	8 h. 58
Saturne	Vierge	11 43	+ 3°57'	9 H. 57
Uranus	Vierge	13 57	—11°27'	0 h. 14
Neptune	Taureau	4 29	+20° 9'	2 H. 43

— Le 21, à 5 H. 10, occ. d'une petite étoile du Taureau, par la Lune.

— Le 17, passage de l'ombre du premier satellite de Jupiter sur la planète, de 4 h. 20 à 6 h. 39; et du second satellite, de 10 h. 45 à 1 H. 36.

VARIA

Les astéroïdes (suite.)

104. — On attribue le morcellement de ces nombreux astéroïdes à l'émiettement d'un anneau planétaire dont les différentes parties, par suite de leur peu de cohésion, n'ont pu se condenser en une seule masse, — ou bien encore, à un choc ou explosion qui aura réduit en fragments le globe d'une grosse planète.

Un savant et patient observateur, le général Parmentier, a dressé un ingénieux tableau des 271 premières petites planètes, d'après leur distance du soleil; et, par le groupement de ces astéroïdes, il conclut à l'action *perturbatrice*, dès le principe, mais depuis, *régulatrice* de la planète Jupiter.

Il remarque avec raison que les lacunes, dans le long chapelet de petits astres qui s'échelonnent de Mars à Jupiter, correspondent aux chiffres sous-multiples simples (1/2, 1/3, 1/4) de la révolution de cette dernière planète; ils obéissent donc, dans leur position d'équilibre, à l'influence Jovienne.

PETIT FORMULAIRE

Protection des bois contre l'action des flammes par les silicates alcalins. — L'application des couches de silicates alcalins sur les bois de construction les empêche de s'enflammer quand ils sont léchés par les flammes.

Le silicate de soude, que l'on trouve dans le commerce en solution, titrant 50° Baumé, est celui qui convient le mieux pour cette opération.

Voici comment il convient d'en faire l'application:

Le silicate, préalablement ramené à 20° par addition d'eau froide, est appliqué, à l'aide d'un gros pinceau de peintre, en trois couches successives, en laissant bien sécher entre chaque opération.

On facilite la fixation du silicate au bois en incorporant dans la dissolution une poudre inerte, kaolin, blanc ou ocres diversement colorés, ou même du blanc de Meudon en poudre fine.

Une précaution essentielle à observer dans les peintures au silicate, c'est de préparer à l'avance les couleurs à l'état de pâte à l'eau, puis de ne mélanger cette pâte à la dissolution de silicate qu'au fur et à mesure des besoins immédiats; on obtient ainsi des nuances bien égales, et on évite l'inconvénient des parties miroitantes que donnerait la couleur si elle était délayée dans la dissolution siliceuse, plus de deux heures avant l'emploi.

On ne doit jamais appliquer de peintures siliceuses sur des bois peints à l'huile et réciproquement; car, au contact du corps gras, il se produirait une réaction chimique qui détériorerait la peinture; de même, des couleurs altérables par les alcalis ne peuvent être utilisés dans la peinture siliceuse.

S'il y avait des vitres dans le voisinage des bois, on aurait soin de les garantir, au moyen de toiles, contre les atteintes de la dissolution siliceuse, car elle y laisserait des taches difficiles à enlever après leur consolidation à l'air. M.

Eau de cuivre. — On donne, dans le commerce, le nom d'eau de cuivre à une solution d'acide oxalique, employée pour nettoyer les objets de cuivre.

Elle se prépare très facilement en faisant fondre 30 grammes d'acide oxalique dans un litre d'eau de rivière et ajoutant trois cuillerées d'esprit de vin et deux cuillerées d'essence de térébenthine.

Le liquide ainsi préparé est mis en bouteilles et cacheté. Pour en faire usage, on frotte légèrement les objets avec la préparation et on essuie fortement avec un linge sec. Le brillant apparaît aussitôt.

Ce liquide étant corrosif, on devra s'abstenir de l'employer pour les objets délicats. M.

Moyen facile de déceler la présence de l'arsenic dans les papiers de tenture. — Les papiers de tapisserie peints avec des couleurs contenant de l'arsenic ont plus d'une fois occasionné des empoisonnements, il peut donc être utile de signaler un moyen simple de s'assurer si un papier peint qu'on considère comme suspect contient de l'arsenic. Voici comment on procède: On plonge un fragment de papier à examiner dans de l'eau ammoniacale concentrée. S'il y a de l'arsenic, on verra apparaître une couleur bleue. Pour en être doublement sûr, on pourra mouiller un cristal de nitrate d'argent avec une goutte du liquide. Si la couleur est due à l'arsenic, on verra se former sur le cristal un dépôt de teinte jaune. M.

Moyen d'avoir du pissenlit blanc tout l'hiver. — Ce moyen est d'une grande simplicité et très pratique. Il a été fortement recommandé par un horticulteur émérite.

Il prend un vieux baril dans lequel il perce une grande quantité de trous ayant 2 à 3 centimètres de diamètre. Il commence par mettre, au fond du baril, du sable de carrière, et à mesure qu'il rencontre les trous, plante dedans un pied de pissenlit qu'il a eu soin d'arracher avec toute sa racine.

Il le plante, la partie verte en dehors du trou et la racine placée horizontalement sur le sable. Il recouvre de sable jusqu'au haut du baril, en ayant soin de tenir ce sable humide. Au bout de quelques jours, quand le pissenlit est bien repris, il coupe les feuilles vertes et met son baril dans une *cave*. Il pousse alors des feuilles blanches très fines et qui sont exquises. On en prend à mesure des besoins. De temps en temps, quand le sable sèche, il l'arrose. Voilà un moyen fort simple et très ingénieux d'avoir toujours sous la main une bonne salade.

Toile enduite de mastic à greffer. — M. Laboulbène a imaginé d'étendre sur une toile le mastic à greffer, et d'obtenir ainsi, à l'usage de l'arboriculture, un produit analogue au sparadrap qui sert au pansement des blessés. Cette idée, ayant été trouvée heureuse par divers horticulteurs, a été mise à exécution; M. Desnoix s'est chargé de cette fabrication; la toile y est recouverte d'une préparation dans laquelle n'entre aucune substance métallique, telle que le plomb, et ne renfermant que les matières ordinaires des mastics servant à la greffe, entre autres du mastic Lhomme-Lefort.

M. Laboulbène préconise l'usage de ce pansement pour les végétaux, surtout pour les greffes délicates et devant passer l'hiver, greffes à œil dormant, par exemple; si la ligature n'est pas très soigneusement faite, il se produit un soulèvement des bords, la pluie y pénètre et, aux gelées, le greffon périt. — On peut remédier à ce mal et éviter ce danger en entourant la plaie de l'arbre d'une petite bande de la toile en question. On peut même se contenter de le recouvrir d'un petit morceau qui se colle aussitôt et qui suffit toujours.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François 1er, Paris.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

L'Observatoire du mont Blanc. — Nous avons annoncé, il y a un mois, que M. Imfeld, qui avait entrepris le sondage des glaces du mont Blanc dans le but d'étudier les moyens d'exécution d'un Observatoire au sommet de cette montagne, avait abandonné ce travail. Le fait est exact; mais M. Janssen, le promoteur de l'idée, n'en persiste pas moins dans son projet; à l'heure où nous écrivons ces lignes, il est encore au mont Blanc. Le sondage a été poussé à une profondeur de 50 mètres sans que l'on ait rencontré le rocher.

Si, comme cela paraît probable en ce moment, on ne peut atteindre la roche, l'Observatoire sera construit sur la glace. On a même déjà trouvé le moyen de remédier au déplacement que le glissement du glacier doit causer. Espérons que ces courageux efforts ne seront pas inutiles et que la science aura bientôt pour ses recherches un poste d'observation unique au monde.

Les aérostats et les nuages orageux. — M. Mallet a exécuté le 13 septembre, à Saumur, une ascension fort intéressante, qui paraît prouver que les orages exercent à distance une attraction sur les aérostats. Vers cinq heures éclata un violent orage, qui dura environ une demi-heure, et pendant lequel l'aéronaute eut beaucoup de mal à maintenir son ballon.

Voyant, vers six heures, que l'orage était passé et qu'il s'éloignait rapidement, M. Mallet crut pouvoir exécuter son ascension. Mais à peine était-il en l'air qu'il s'aperçut qu'il marchait avec rapidité dans la direction de l'orage, qu'il rattrapait malgré lui, à six heures et demie, à 24 kilomètres du point de départ.

L'air était noir, infecté de l'odeur d'ozone; on entendait de petites crépitations, de temps en temps on voyait des lueurs accompagnées de détonations. M. Mallet se hâta d'ouvrir la soupape et d'exécuter sa descente, qui eut lieu sans accident. (*Électricité.*)

Tremblements de terre. — Le 11 octobre, on a ressenti, à San-Francisco, une secousse de tremblement de terre, forte, mais qui n'a causé aucun dégât. A Napa (Californie), où la secousse a été plus violente, les cheminées ont été renversées et plusieurs constructions se sont lézardées; parmi les bâtiments les plus éprouvés, on cite l'asile des fous; ses habitants, si privés de raison qu'ils soient, ont été saisis d'une vive terreur, absolument comme cela arrive, en pareil cas, aux gens qui se disent raisonnables.

En Italie, l'île de Pantellaria a éprouvé plus de dix secousses de tremblement de terre, dont quelques-unes assez fortes, du 14 octobre à 5 heures et demie d'après-midi, au 15, à 4 heures du matin.

La population, effrayée, est sortie presque tout entière des maisons, et a passé la nuit sur les places.

Ces manifestations de l'activité souterraine n'étaient que le prélude de phénomènes d'une importance bien plus considérable. Le 17, à trois kilomètres de l'île, dans la direction de l'Ouest, la mer s'est soulevée impétueusement, des colonnes de fumée ont apparu et de nouvelles secousses ont été ressenties. Sur la mer, on remarquait une traînée d'environ 1 kilomètre du Sud au Nord, avec une éruption continue de blocs de pierre et de fumée, accompagnée de grondements souterrains (1).

Au 19 octobre, l'éruption continuait de plus en plus violente, avec coulées de laves; l'île, agitée sans cesse de nouvelles secousses, recevait quantités de blocs de pierre incandescents, lancés par le volcan.

ÉLECTRICITÉ

Forge électrique. — M. Elihu Thomson a imaginé une nouvelle application de la chaleur électrique. Elle est excessivement simple et promet de produire de très grands résultats avec la machine qui sert à la soudure. L'ingénieux inventeur saisit un morceau de métal qu'il porte instantanément au rouge. Lorsque la matière est rendue malléable, il lui donne la forme qu'elle doit garder, à l'aide de moules en acier. Cette innovation nous conduit à la forge électrique. (*Électricité.*)

L'électricité employée pour réprimer le braconnage. — Les projecteurs de lumière électrique rendent les plus grands services en temps de guerre, pour explorer l'horizon pendant l'obscurité; on sait que toutes les armées européennes sont munies, aujourd'hui, d'un matériel dans ce but, et que les navires de guerre n'ont pas de meilleur auxiliaire pour prévenir les attaques des torpilleurs. Un heureux hasard a permis de constater que ce moyen serait excellent aussi pour surveiller les faits et gestes des braconniers agissant pendant la nuit. Des gardes-chasse, grâce aux effets lumineux d'un puissant projecteur établi à Hurst-Castle, ont pu reconnaître, dans le faisceau lumineux promené sur l'horizon, des braconniers qui traînaient un

(1) L'île Pantellaria est une terre essentiellement volcanique, située dans la Méditerranée, dans le canal qui sépare la Sicile de l'Afrique, et à 75 kilomètres de la côte de Tunisie.



filet dans les réserves confiées à leur surveillance. La chasse est aujourd'hui un plaisir, pour lequel certaines personnes font de tels sacrifices, que nous ne serions pas étonnés de voir établir bientôt en quelques endroits des stations de lumière électrique pour défendre le gibier contre les maraudeurs, quoique le prix du remède semble hors de proportion avec le mal qu'il est destiné à combattre.

Mouches foudroyées. — Un boutiquier de Richmond, ne sachant comment se débarrasser des mouches, a imaginé la combinaison suivante : des fils métalliques fins sont tendus sur un cadre en bois et reliés de deux en deux aux bornes d'une bobine de Ruhmkorff pouvant donner une étincelle de 6 millimètres. Les fils sont suffisamment espacés pour que l'étincelle ne jaillisse pas entre eux, mais lorsqu'une mouche ignorante vient s'y poser, elle est soumise *ipso facto* à une électrocution irrésistible.

BIOLOGIE

Le calao et la noix vomique. — Le *Strychnos nux vomica*, qui produit les graines employées en pharmacie sous le nom de noix vomique, est un arbre croissant en abondance dans les forêts de la province de Granjam, présidence de Madras, Indes anglaises. Ses fruits en grappes d'un jaune d'or, contenant les graines dont on extrait l'alcaloïde si vénéneux, connu sous le nom de strychnine, et les graines elles-mêmes, constituent la nourriture favorite du calao (*Buceros rhinoceros*). Partout où existe un strychnos couvert de fruits, ces oiseaux se rassemblent pour les dévorer, s'engraissant ainsi d'une matière excessivement toxique pour l'homme. Les mahométans indous estiment beaucoup la chair de cet oiseau, justement à cause de son régime alimentaire qui lui communique, paraît-il, des propriétés curatives et médicinales. On trouve fréquemment dans le gésier du calao une provision de noix suffisante pour empoisonner une demi-douzaine d'hommes. J. L. (*Rev. des sciences nat.*)

CHIMIE

Emploi des couleurs d'aniline dans la fabrication des vernis. — Depuis que la chimie organique a doté l'industrie d'un nombre incalculable de matières colorantes, cette dernière a cherché à en tirer le meilleur parti en imaginant de nouvelles et ingénieuses applications. C'est ainsi que la découverte des dérivés de l'aniline a fait songer à leur utilisation dans la fabrication des laques. On appelle ainsi certains composés de craie, d'alumine et de principe colorant, employés dans la peinture et l'impression. Ces produits se préparent généralement par précipitation des deux dernières substances (alumine et matière colorante) dans une liqueur contenant un sel d'alumine. Cette base entraîne ainsi, en la fixant, la substance colorante. L'opération demande donc trois facteurs : la couleur, la matière lui servant de support, et celle opérant sa précipitation.

D'après M. Hurst, on peut employer comme principe colorant, les couleurs basiques et acides d'aniline, tandis que l'alizarine, par exemple, présente certains inconvénients. Pour donner du corps à ces substances, on les mélange à diverses bases, telles que la baryte, le gypse, l'oxyde de zinc, etc., qui possèdent chacune certains avantages spéciaux. On peut aussi employer un mélange de baryte et de gypse, par exemple. Le tannin, l'acide picrique, l'acétate de plomb, le chlorure de baryum, le sulfate d'alumine sont les principaux réactifs dont on se sert pour déterminer la précipitation. Les couleurs que précipite le tannin sont les suivantes : fuchsine, bleu d'aniline, vert brillant, rhodamine, saframine, phosphine, chrysoïdine, auramine, brun de Bismarck, bleu du Nil, méthyl-violet... Si l'on ajoute au tannin du tartre stibié, les nuances sont plus foncées et les laques moins solubles.

Les couleurs précipitées par l'acide picrique sont :

Auramine, vert brillant, méthyl-bleu, bleu nocturne.

Celles que précipite l'acétate de plomb, sont :

Écarlate BB, orangé G, orangé IV, écarlate 3 R, jaune N, crocéine orangée, écarlate pure, rouge pur T citronine, ponceau 2 R, écarlate G et R, violet pur, brun d'orseille B, rouge pur, jaune indien, crocéine 3 B, jaune de quinoleine, écarlate crist. 6 R, phosphine, écarlate OO, écarlate GT, Bordeaux S et éosine...

Les couleurs précipitables par le sulfate d'alumine sont :

Écarlate BB, orangé II, orangé IV, écarlate pur 3 R, orangé crocéine, bleu victoria B, citronine O, écarlate G, violet pur, brun d'orseille B, jaune indien et écarlate GT.

Les couleurs précipitées par le chlorure de baryum sont :

Écarlate BB, ponceau, orangé G, orangé IV, écarlate pure 3 R, jaune N, orangé crocéine, crocéine, rouge pur T, bleu victoria B, citronine O et A, écarlate G, ponceau 2 R, jaune de résorcine, violet pur, brun d'orseille B, rouge pur A, jaune-naphtol, phosphine, écarlate 2 R, GT, 2 RJ et 3 R...

Les couleurs précipitées par le tannin ou l'acide picrique ne peuvent être employées que dans la peinture à l'eau ; l'extrême difficulté qu'elles ont de sécher ne permet pas leur usage comme couleur à l'huile ; par contre, les autres matières colorantes préparées avec le sulfate d'alumine, le chlorure de baryum et l'acétate de plomb, servent indistinctement comme couleurs à l'eau et comme couleurs à l'huile.

Ces quelques indications théoriques étant admises, voici, toujours d'après M. Hurst, comment il faut procéder dans la fabrication de la laque d'aniline :

La substance servant de support à la couleur est bien pulvérisée (baryte, blanc fixé, etc.), puis malaxée avec de l'eau, enfin, après on lui adjoint la matière colorante préalablement dissoute, chauffée à 80 ou 100°. Le réactif précipitant est alors introduit dans le mélange que l'on brasse vigoureusement ayant de le laisser reposer. Après quelque temps, on décante, on lave à l'eau tiède et l'on renouvelle ces deux opérations un certain nombre de fois. Il ne reste plus qu'à filtrer et à sécher à basse température.

Les proportions des diverses substances sont les suivantes:

Laque de fuchsine: 200 p. de baryte, 2 Magenta, 3 tartre stibié, 3 tannin.

Laque verte: 200 p. de baryte, 2 de vert brillant, 1 d'auranine, 2 de tartre, 6 de tannin.

Le tartre stibié est mélangé à la matière colorante; on ajoute alors la baryte ou une autre substance couvrant bien (blanc-fixe, etc.), la solution de tannin:

Laque écarlate: 100 p. de substance couvrant., 3 d'écarlate, 10 d'acétate de plomb.

Laque verte: 100 p. de baryte ou autre substance analogue, 1 vert. crist., 1 acide picrique.

Laque jaune: 100 p. de baryte, etc., 3 de jaune indien, 5 de chlorure de baryum.

On peut, en changeant les matières colorantes entrant dans la composition des laques, obtenir une immense variété de teintes, la combinaison des couleurs fondamentales donnant les résultats les plus divers.

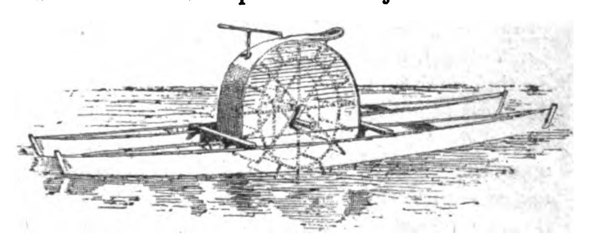
A. B.

Combinaison de l'oxygène et de l'hydrogène. — D'après Krause-Meyer, lorsqu'on mélange de l'oxygène et de l'hydrogène, il se produit une combinaison graduelle à 305° en présence du mercure; mais la combinaison ne se fait en l'absence du mercure que lorsque la température dépasse 448°. L'acide carbonique et l'oxygène se combinent facilement par simple chauffage à 448°, mais la combinaison se fait sans détonation, à moins qu'on élève la température à 578°, ou bien entre cette température et 606°. M.

INVENTIONS

Une nouvelle bicyclette aquatique. — La pratique des engins vélocipédiques, de jour en jour plus développée, devient un champ d'inventions vraiment inépuisable. La bicyclette terrestre qui semble avoir atteint du premier coup sa forme définitive, subit, en outre, des perfectionnements quotidiens. Certains constructeurs arrivent à l'alléger dans des limites qui déroutent toutes les idées admises sur la résistance des organes des machines; ils font supporter un homme de 56 à 75 kilos, à un appareil qui pèse à peine le septième ou le huitième de ce poids; d'autres, au contraire, pour augmenter le confort, chargent les roues de leurs véhicules de boudins aussi hideux que gros, utiles sans doute, mais qui n'ont, certes, aucune prétention esthétique et qui coûtent fort cher.

Le vélocipède aquatique a aussi bon nombre de partisans; le *Cosmos* en a déjà signalé plusieurs modèles. L'un d'eux, le dernier je crois, était un tricycle muni d'énormes roues creuses servant de flotteurs. Je me rappelle avoir vu, il y a quelque quinze ans, un bateau vélocipède, amarré sur la Saône, à Lyon, sous la passerelle Saint-Georges; il était formé de deux petits canots jumelés sur les-



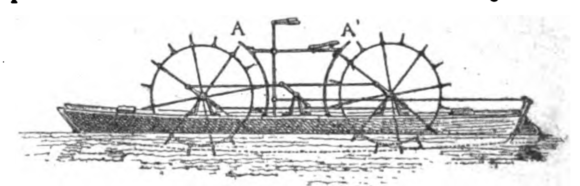
L'ancien monocycle aquatique

quels se trouvaient un tambour cachant une roue à palettes, et dont la caisse servait de selle au nautonnier qui osait s'aventurer sur un pareil esquif.

Les Lyonnais, notamment les *gosses* de Saint-Georges et de la Quarantaine, étaient à cette époque d'intrépides nageurs, et ce talent n'était pas inutile au possesseur de l'embarcation sus-indiquée, car son équilibre était éminemment instable.

Je viens de voir une réédition de ce batelet; c'est une bicyclette nautique, qui a son attache au pont du Palais de Justice. Elle est coquette quoique d'un aspect bizarre, sa construction a dû être peu coûteuses et bien des lecteurs du *Cosmos* pourraient s'en faire construire une semblable.

Elle se compose de deux minuscules périssoires réunies latéralement par un léger plancher : celui-ci porte deux cloisons AA' semblables aux garde-



La nouvelle bicyclette aquatique

crottes des calèches; elles sont maintenues écartées par une tige métallique qui porte la selle. En avant et en arrière, sont deux roues métalliques munies de légères palettes de tôle et actionnées directement par les pédales au moyen de bielles métalliques. Le système du gouvernail, dont la barre sert d'appui au canotier, se compose d'une tige verticale en fer reliée par deux tringles aux palettes situées à l'arrière de chacun des deux flotteurs.

Tout cet ensemble est extrêmement léger. Je crains toutefois, les flotteurs ne me semblant pas suffisam-

ment écartés, que le centre de gravité du système, une fois pourvu du batelier, ne soit beaucoup trop relevé; et puis la première question qui vient à l'idée est celle-ci : comment monte-t-on sur cette mécanique là? Quant à moi, j'avoue ne pas le deviner très nettement; l'esquif étant amarré à un bateau-lavoir, la difficulté était diminuée de beaucoup, cependant, n'ayant vu personne enfourcher ce nouveau pégase, il m'est impossible d'indiquer la façon de s'y prendre pour arriver à s'y installer. L. Kerjughall.

Véhicule amphibie. — Un vapeur d'un nouveau genre et pouvant marcher sur terre au moyen de sa propre machine, vient d'être construit en Suède, à Cristianstad, dans les ateliers de Lyunggren. Il est destiné à faire un service sur deux lacs situés près de Boras et qui sont séparés l'un de l'autre par une bande de terre. On a établi des rails entre les deux lacs pour permettre au bateau de franchir à sec cette sorte d'isthme. Ce vapeur se nomme *Svanen* (le Cygne), nom bien approprié, et peut se rendre d'un lac à l'autre sans difficulté, ainsi que l'ont démontré les expériences faites avant son entrée en service. Sa machine est de dix chevaux et il peut transporter 60 passagers.

Un nouveau sondeur. — Un ingénieux instrument, qui permet de mesurer automatiquement le profil du lit d'une rivière à bord d'un bateau marchant à la vitesse de 3 3/4 à 6 1/4 milles à l'heure, a été imaginé par un ingénieur allemand, M. Strechner. L'appareil consiste en un espars courbe fixé par une charnière à une extrémité supérieure et dont la longueur est suffisante pour que son extrémité inférieure, qui est courbe, traîne sur le fond de la rivière. Il s'ensuit que, grâce à un mécanisme convenable, la profondeur peut être enregistrée automatiquement sur un tambour qui tourne à mesure que le bateau avance.

L'instrument a été essayé expérimentalement sur l'Elbe, et des sondages ont été pris pendant dix jours de suite le long d'un parcours de 299 milles.

MINES

Découverte de gaz naturel en Angleterre. — On a signalé récemment la découverte d'un réservoir souterrain de gaz naturel dans le district de Cleveland (Angleterre).

M. Thwaite avait déjà émis, il y a environ trois ans, l'opinion qu'il devait exister, sous les gisements de sel gemme du Cheshire et de Cleveland, des amas plus ou moins considérables de gaz naturel. Les directeurs du syndicat qui exploite ces gisements de sel ont eu l'idée de vérifier cette hypothèse, et la probabilité énoncée par M. Thwaite est devenue une certitude, à la suite des forages préliminaires qui ont été exécutés. Les premiers résultats ont été complètement satisfaisants, et le syndicat, encouragé par ces résultats, continue sur une plus grande échelle les forages destinés à donner issue au gaz naturel accumulé dans les couches inférieures aux gisements de sel.

D'autre part, à Middlesbrough, on a trouvé, sous les mêmes gisements, à 275 mètres de profondeur, l'existence du gaz naturel; il ne reste plus qu'à savoir, par l'expérience, d'abord si le débit sera suffisant et se fera avec assez de régularité pour qu'on puisse en faire une application véritablement industrielle et avantageuse.

Ensuite, il restera aussi à savoir si cet écoulement pourra persister assez longtemps pour qu'on puisse obtenir par son emploi des résultats qui permettent de couvrir largement les dépenses de première installation. Car ce qui se passe actuellement en Amérique pour les gisements de gaz naturel n'est pas très rassurant.

Comme plusieurs l'ont pressenti depuis l'origine des applications américaines, les réservoirs souterrains, d'où s'échappaient ces amas de gaz comprimé à de très fortes pressions, ne devaient pas être inépuisables, et l'on présumait avec raison que la production du gaz ne s'y renouvelait pas. Il devait donc fatalement arriver un jour où ces approvisionnements, dépensés largement, prodigués même souvent trop aveuglément, s'épuiseraient et cesseraient de fournir aux industries établies avec leur concours l'aliment nécessaire pour leurs foyers.

C'est effectivement ce qui commence déjà à se manifester d'une manière inquiétante pour ces industries. Les journaux américains signalent de divers côtés la diminution progressive de l'écoulement du gaz naturel. Quelques Compagnies, fondées pour la distribution de ce gaz, ont même déjà supprimé la fourniture du gaz aux établissements industriels qu'elles alimentaient, et elles cherchent à borner leur production au service des habitations particulières. Dans la ville de Columbia, les directeurs de la *Fortville Natural Gas and Oil Company* ont donné l'ordre de couper tous les jets employés comme éclairage (*flambeaux-jets*) et ne veulent plus contracter d'engagements pour fournir du gaz comme combustible aux manufactures; un des puits qui produisait environ 90 000 m³ par jour a complètement cessé d'en donner, et la production des autres puits de la Compagnie a diminué dans une proportion d'au moins 30 0/0.

CORRESPONDANCE

Le puceron du maïs

Je suis heureux que mon article sur le puceron du maïs ait amené la communication de M. F. Tardy, publiée dans le dernier numéro du *Cosmos*. Il peut se faire, et il est probable même, que ce puceron



existe ailleurs que dans le sud-ouest de la France, puisqu'il se trouve dans d'autres régions de l'Europe, notamment en Hongrie.

Toutefois, dans les nombreux spécimens qui me sont passés sous les yeux et que j'ai étudiés, j'ai vu cet insecte de la grosseur d'une petite puce, mais jamais « comme une petite lentille », selon les expressions de M. Tardy. La couleur différerait aussi. Il est donc impossible de savoir, d'après ces données, si l'on se trouve en présence du puceron du maïs ou d'un autre insecte.

Je demanderai à M. Tardy de vouloir bien, l'an prochain, m'envoyer, par l'entremise du *Cosmos*, quelques spécimens de cet ennemi du maïs. Je l'étudierai et le ferai étudier par un entomologiste de profession, afin de savoir, d'une façon certaine, à quoi nous en tenir.

Tout ceci prouve combien il est important que des questions de cet ordre, où l'avenir de nos cultures est en jeu, soient traitées dans des publications scientifiques, comme le *Cosmos*. Si d'autres de nos lecteurs avaient fait quelques remarques au sujet de la question soulevée par mon article, je leur serais reconnaissant de me les communiquer.

G. de Dubor.

Étymologie

Dans votre dernier numéro (350), je vois (p. 286) un article sur les gens blessés ou *navrés*. L'étymologie de ce dernier mot n'est-elle pas νεῦρον ou *nervum*, pour rappeler les blessures faites par la flagellation, qui a dû se faire avec des lanières ou des *nerfs* de bœufs ou d'autres animaux?

Quant au mot *meurtrier*, il dérive de *meurtre*, comme l'anglais *murderer* dérive de *murder*, et tous quatre me paraissent sortir très simplement de *mors*, *mortis* sans l'intervention de *tererre* (?) ou *terere*.

Delahodde.

Il est bon de rappeler que les étymologistes sont très divisés sur l'origine de ces mots. Après celle qui est donnée ici et dans l'article visé, on peut encore signaler celles données par Littré, pour navrer, par exemple :

Normand : *nafre*, coup, blessure ; provençal : *nafrar*, *naffrar* ; italien, *naverare*, dont le composé *innaverare* ; de l'ancien h. allemand, *nabager* ; hollandais, *neviger*, *neffiger* ; scandinave, *nafar*, tous mots qui signifient instrument pour percer.

Et pour meurtrier : de meurtre, qui vient du wallon, *mout* ; du picard, *mortre* ; de l'allemand, *mord* ; du goth, *maurthr* ; mots qui tous indiquent la mort violente, et qui se rattachent au sanscrit *mar*, tuer.

COMPTEURS D'ÉLECTRICITÉ

Le développement de l'éclairage électrique donne une importance de plus en plus grande à la question des compteurs. Le problème du mesurage des quantités d'électricité fournies aux consommateurs par les Compagnies chargées de la distribution, est aujourd'hui complètement résolu. On sait pourquoi le contrat à forfait n'est recommandable que dans les cas où le contrôle est absolu. Il doit être limité à l'éclairage public, tandis que l'emploi du compteur s'impose chez l'abonné, afin de prévenir le gaspillage du courant.

On s'est surtout préoccupé jusqu'ici de l'exactitude de ces appareils, et c'est de ce côté que se porte généralement toute l'attention des expérimentateurs. On semble attacher moins d'importance à la sécurité du fonctionnement : cependant c'est la qualité primordiale que doit exiger le directeur d'une usine centrale. Peu lui importe, en effet, que les compteurs marquent 0,5 0/0 près, s'ils peuvent donner lieu à des arrêts et à des ratés dans les départs, c'est-à-dire si on n'est pas absolument sûr de la mise en marche de chaque compteur au moment où on le relie à la distribution, ou au moment où elle est mise en charge.

C'est à ce point de vue que se sont placés les constructeurs des compteurs d'électricité, systèmes Frager et Cauderay-Frager ; ils ont tout d'abord proscrit d'une manière absolue l'emploi des organes délicats généralement adoptés dans la construction des appareils de mesure pour l'électricité, et qui exigent un entretien et une surveillance continus. Par la nature même de son service, un compteur est nécessairement plus ou moins abandonné à lui-même et souvent placé dans de mauvaises conditions locales, indépendantes de la volonté de la Compagnie. Il importe donc, au plus haut point, que le compteur d'électricité soit simple et pourvu d'organes robustes, construits cependant avec toute la précision que comporte l'outillage moderne.

Le compteur d'énergie électrique comprend trois parties essentielles : 1° Le wattmètre qui indique la puissance à chaque instant ; 2° le moteur chronométrique qui donne le temps de l'utilisation ; 3° l'intégrateur qui fait enregistrer sur les cadrans l'énergie dépensée.

On a réuni les trois organes sur un même bâti fondu d'une seule pièce, de manière supprimer les organes intermédiaires, tout en assurant un montage plus précis. Le moteur chronométrique

est un simple balancier à axe vertical, qui bat la seconde, et dont le mouvement est entretenu électriquement. Il transmet directement son mouvement à l'intégrateur par un cliquet actionnant une roue de cent dents, laquelle sert, comme nous le verrons, au réglage du compteur. C'est l'organe essentiel de l'appareil. On a pensé que le moteur ne pouvait pas être une horloge se remontant à la main, car ce système entraîne des frais considérables de main-d'œuvre et d'entretien, et n'offre pas une sécurité suffisante.

Nous classerons les divers systèmes de compteurs de M. Frager, suivant les applications qu'ils peuvent rencontrer dans l'industrie. Si l'on appelle E la force électromotrice, I l'intensité du courant, t le temps, l'énergie dépensée dans un circuit est donnée par la formule.

$$W = \int_0^t EI dt$$

L'appareil qui effectue cette intégration est le **compteur d'énergie,** gradué en hectowattheures ou en kilowattheures.

Si maintenant nous supposons que la résistance R du circuit est constante, l'intégrale peut se mettre sous la forme :

$$\frac{E_0^2}{R}\int_0^t dt$$

L'appareil qui effectue $\int_0^t dt$ est le **compteur horaire.**

Pour avoir une évaluation de l'énergie dépensée dans le circuit, on multipliera le temps indiqué par la puissance nominale des appareils d'utilisation. L'indication de cette puissance nominale est donnée par le fournisseur de ces appareils ; elle pourra donc différer pour cette raison, et aussi à cause des altérations du circuit, de la puissance nominale au potentiel normal. Nous la distinguerons en lui donnant le nom de puissance nominale indiquée.

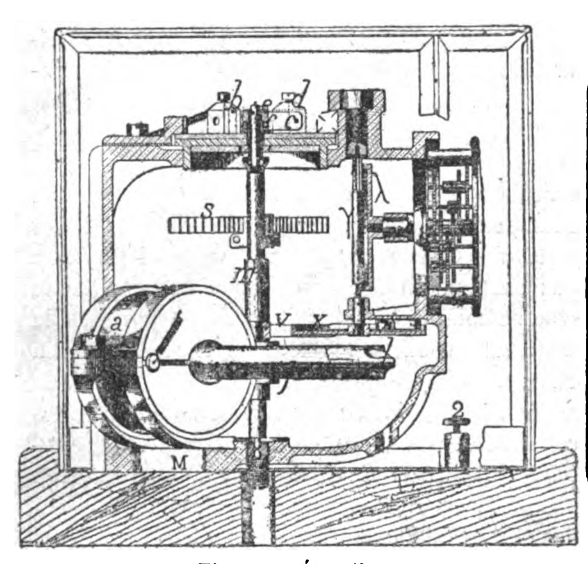


Fig. 1. — Élévation

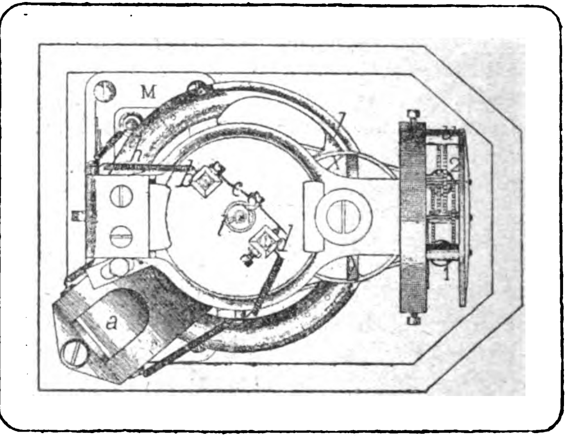


Fig. 2. — Plan

Compteur horaire d'électricité

L'appareil qui effectue cette intégration est le **compteur de quantité,** gradué en ampèreheures.

Pour satisfaire à ces diverses conditions, on a établi trois types d'appareils que nous allons décrire.

Compteur horaire

Le compteur horaire enregistre sur des cadrans le temps de fonctionnement d'un circuit dont la conductibilité est supposée constante. L'évaluation de la dépense d'énergie du circuit est donnée par la formule :

$$\frac{E_0^2}{R}\int_0^t dt$$

$\frac{E_0^2}{R}$ étant généralement la puissance nominale indiquée par l'étalonnage des appareils d'utilisation.

L'appareil (fig. 1 et 2) se compose de deux parties : le *moteur chronométrique* et l'*intégrateur*. Le moteur chronométrique est un balancier $j\ l\ h$ à axe vertical, qui bat la seconde, et dont le mouvement est provoqué et entretenu électriquement ; il actionne, à l'aide d'un cliquet excentré v et d'un rochet de 100 dents x, l'arbre γ de l'intégrateur ; cet arbre fait donc un tour en 100 secondes ; il entraîne, à l'aide d'un engrenage

conique λ le train d'horlogerie du cadran qui totalise les heures de marche.

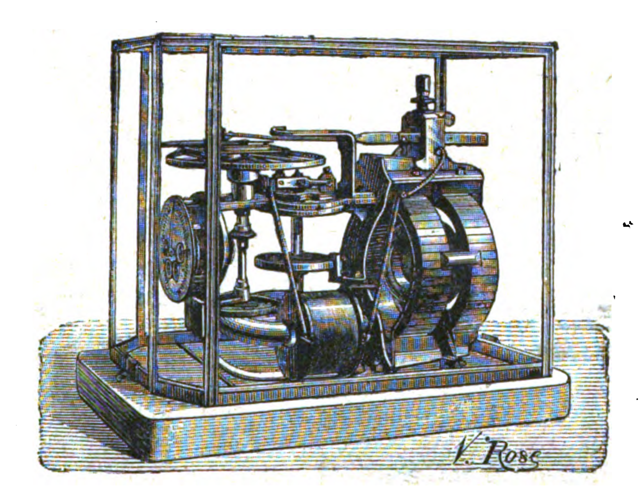
Le réglage s'effectue à $\frac{1}{100}$ près, par un seul essai et sans tâtonnements, en choisissant convenablement la roue λ de l'engrenage conique. Si, au premier essai, on trouve, par exemple, une erreur de 5 0/0, il suffira de choisir une roue dont le nombre des dents corrige, dans la même proportion, l'erreur constatée. C'est là un procédé sûr et commode. Le compteur se pose sur une planchette horizontale solidement fixée, et on relie ses deux bornes aux deux pôles du circuit.

Le mouvement du balancier est provoqué et entretenu périodiquement à l'aide d'un circuit de fil fin monté en dérivation entre la borne marquée 1 et la borne 2. La bobine *a* et le ressort interrupteur *c* sont intercalés dans ce circuit.

Quand le balancier est à l'arrêt, la dent ρ de l'interrupteur est engagée dans l'encoche de la douille distributrice *e* folle sur le palier supérieur de l'arbre du balancier, et le contact est établi en *d*. Si l'on met le compteur en charge, l'extrémité en fer doux *j* du balancier est attirée dans l'âme de la bobine, et la goupille *t*, attaquant la douille distributrice, amène le bord de l'encoche à rompre le circuit en soulevant la dent de l'interrupteur; le balancier obéit alors à l'action du ressort spécial *s* et la douille distributrice, ramenée en arrière, laisse retomber dans son encoche la dent de l'interrupteur, juste au moment où le deuxième fer *h* se présente à l'entrée de la bobine. Ce fer, attiré à son tour, communique une nouvelle force au balancier qui reçoit ainsi une impulsion à chaque oscillation simple. Ces impulsions répétées développeraient outre mesure l'amplitude de l'oscillation, sans l'intervention de la douille régulatrice *f*. Cette douille montée folle, sur le palier supérieur de l'arbre, comme la première, et au-dessous d'elle, lui emprunte un mouvement à l'aide d'un butoir mobile dans une mortaise; elle est pourvue aussi d'une encoche dans laquelle s'engage la dent ρ de l'interrupteur. Quand son oscillation dépasse une certaine limite, le bord de son encoche vient se placer sous la dent ρ qui, au retour du balancier, ne peut retomber dans l'encoche de la douille distributrice. Les impulsions se trouvent ainsi suspendues tant que l'amplitude d'oscillation dépasse la limite fixée.

Si le courant vient à cesser, les oscillations de la douille distributrice et du balancier vont en décroissant et cessent successivement. Chaque pièce s'arrêtant dans une position à peu près symétrique par rapport à la position d'arrêt du balancier, la dent de l'interrupteur tombe vers le milieu des encoches, le contact est établi en *d* et l'appareil est prêt à repartir.

Cet appareil a l'avantage d'être très robuste, il supprime le remontage. Les impulsions sont communiquées directement au balancier, ce qui évite les échappements et n'exige pas l'horizontalité du support. Il s'applique aux courants alternatifs ou ondulés. Les compteurs horaires Frager sont au nombre de ceux imposés par l'octroi de la ville de Paris, pour contrôler la marche des dynamos chez tous les industriels qui s'éclairent à la lumière électrique.


Fig. 3. — **Compteur d'énergie**

Compteur d'énergie

Le compteur d'énergie enregistre sur des cadrans la somme d'énergie électrique fournie, dans un temps donné, par un courant de puissance variable. L'unité choisie est généralement l'hectowattheure. L'appareil se pose sur une planchette horizontale solidement fixée. On relie un fil de la station à la borne marquée *station* (*figures 3, 4* et *5*), et à la borne marquée *abonné* un des fils de l'abonné; les deux fils restants sont reliés à la borne double marquée 3.

Le compteur comprend trois parties distinctes: Le *moteur chronométrique*, l'*intégrateur* et le *wattmètre*.

Le moteur chronométrique est identique à celui que nous venons de décrire pour le compteur horaire; son circuit est monté en dérivation entre la borne station et la borne double 3.

L'intégrateur seul est différent; l'arbre γ, mû

par le rochet de 100 dents, porte à sa partie supérieure une rampe δ qui, à chaque révolution, vient saisir, dans sa position d'équilibre, et soulever l'aiguille flexible N du wattmètre, en la bandant contre le pont O ; la rampe franchie, l'aiguille presse sur la came θ, qu'elle abaisse en la faisant tourner autour de l'axe horizontal εη ; le cliquet π embraye alors la roue de 600 dents μ. L'embrayage cesse quand la came laisse échapper la pointe de l'aiguille. Le tracé de cette came est telle que, pour toutes les positions de l'aiguille du wattmètre, l'angle d'entraînement de la roue μ soit proportionnel à la puissance EI du courant. La roue μ avancera donc toutes les 100 secondes d'une quantité proportionnelle à la puissance indiquée par le wattmètre au moment de la prise et, par conséquent, à la dépense d'énergie supposée constante pendant cette période.

Ces puissances élémentaires se totalisent sur les cadrans, à l'aide d'un train d'horlogerie approprié à l'unité choisie, et dont le premier élément est l'engrenage conique γ. L'augmentation de la cote du cadran, dans un intervalle de temps

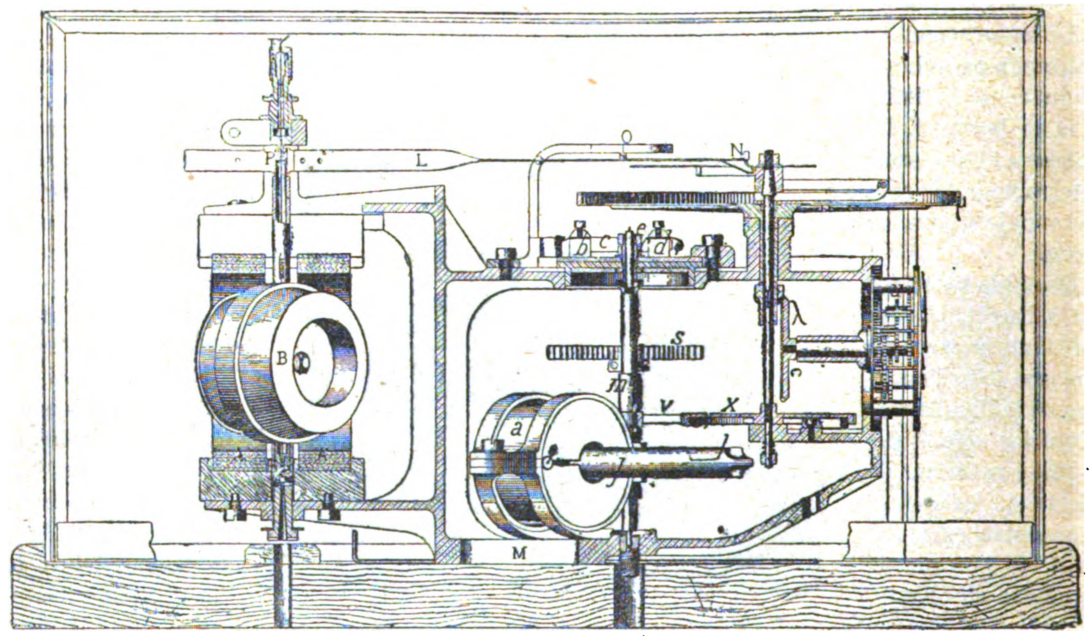


Fig. 4. — **Compteur d'énergie** (Élévation)

donné, indiquera donc sa dépense d'énergie pendant ce temps.

Le cadran porte une grande aiguille qui, à chaque période de 100 secondes, avance sur la graduation d'un certain nombre de divisions indiquant en wattheures la dépense par 100 secondes. La puissance du courant en watts s'obtient en multipliant par 36 le nombre des divisions franchies. Chaque division correspond donc à 36 watts, c'est-à-dire à peu près à la puissance d'une lampe de 10 bougies. Cette remarque a une utilité pratique pour la vérification sommaire d'un compteur, à l'aide des lampes de l'installation.

Le wattmètre se compose d'un circuit fixe formé de deux bobines parallèles AA′, que le courant à mesurer traverse en passant de la borne *station* à la borne *abonné,* et d'une bobine de fil fin B montée en dérivation entre la borne *station* et la borne double 3. Cette bobine mobile est fixée sur un arbre tubulaire PP′, dans l'axe duquel passe un fil de suspension FF′, servant en même temps de ressort de torsion.

Quand le courant passe, la bobine mobile, sollicitée d'une part par le couple d'action mutuelle des deux bobines et, d'autre part, par le couple de torsion du fil, prend une position d'équilibre qui indique la puissance du courant. Nous avons vu comment l'aiguille LN, fixée à l'axe PP′, faisait intervenir cette indication dans le fonctionnement de l'intégrateur.

Ces appareils présentent divers avantages, tous ceux de même dimension ont les mêmes organes et la même came, leur construction est donc uniforme ; ils ne diffèrent que par le nombre de dents de la roue de l'engrenage conique.

Le réglage est des plus simples : il s'effectue à 1 0/0 près et sans tâtonnements, par un seul essai qui détermine la roue γ, et en modifiant,

s'il est nécessaire, de quelques unités le nombre des dents de la roue à rochet X.

Cette facilité est très importante au point de vue de l'entretien. La sensibilité à 0 est augmentée d'une façon peu notable par le choix de 45 degrés, pour l'angle de calage initial des circuits fixes et mobiles. Le déplacement de l'aiguille est environ 3 fois plus grand au départ qu'au maximum. Ils peuvent donc enregistrer les plus faibles courants d'une manière tout à la fois sûre et précise.

Le compteur d'énergie s'applique sans modification essentielle aux courants alternatifs ou ondulés. Les indications qu'il donne offrent les mêmes garanties que pour les courants continus, en raison du faible coefficient du self-induction de la bobine mobile et de sa grande résistance, ce qui rend très petite la constante de temps du circuit dérivé à fil fin et, par suite, le facteur de correction correspondant, absolument négligeable en pratique.

Compteur de quantité

Le compteur de quantité indique sur les

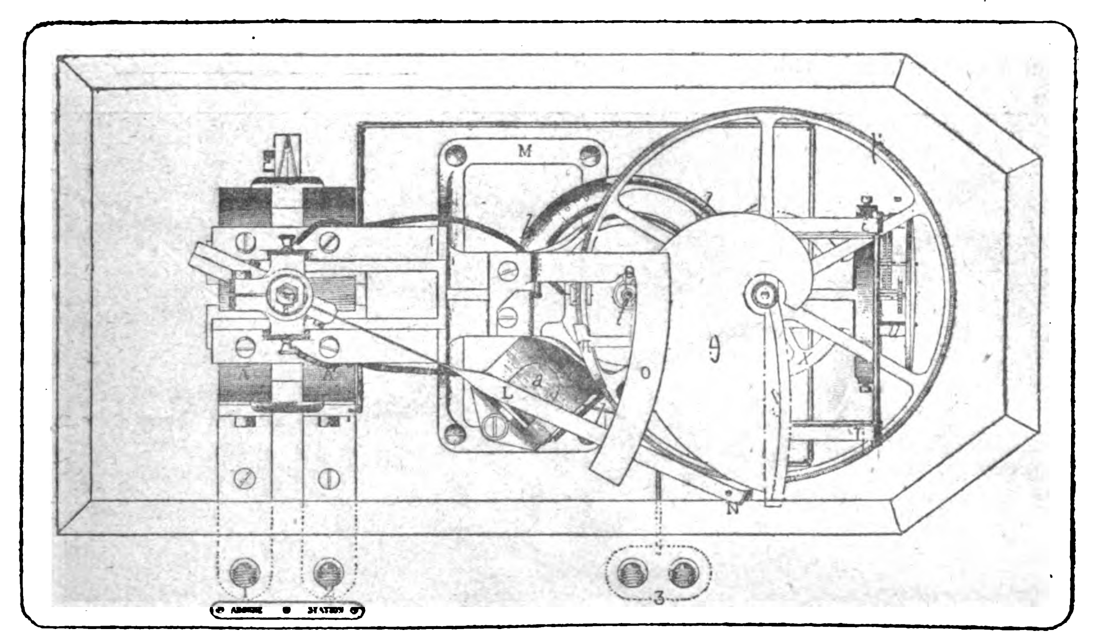


Fig. 5. — **Compteur d'énergie** (Plan)

cadrans, ou ampères-heures, la quantité d'électricité dépensée dans un circuit en un temps donné. Il se présente sous la même forme que le compteur d'énergie, et se pose de la même façon ; il n'en diffère que par la substitution d'un ampèremètre ou wattmètre comme appareil indicateur.

L'ampèremètre est constitué, comme le wattmètre, d'un circuit fixe et d'une bobine mobile, traversée par un courant de dérivation.

Cette bobine contient un noyau de fer doux, et porte deux enroulements inverses superposés et montés en tension. Le moment de l'enroulement extérieur est légèrement supérieur au moment opposé de l'enroulement intérieur, mais le champ de ce dernier est supérieur à celui de l'autre d'une quantité suffisante pour que le fer se trouve toujours à l'état de saturation. Le moment magnétique du barreau est aussi inverse de celui de l'enroulement.

Les augmentations du potentiel ont pour effet d'augmenter, d'une part, le moment de l'ensemble des deux enroulements et, d'autre part, celui du noyau de fer doux; l'ensemble est calculé de façon que ces effets se compensent.

De plus, la bobine mobile est calée de telle sorte qu'à 0 l'angle des lignes de forces positives des deux solénoïdes soit de 11°, et de 90 au maximum de débit. Les effets d'induction magnétique du circuit fixe ou du barreau se trouvent ainsi à peu près annulés, et comme, d'autre part, les variations du potentiel sont pratiquement très limitées, on voit que les variations du magnétisme du barreau sont à peu près nulles, et qu'on élimine complètement l'influence de l'hystérésis.

Cette disposition évite, en outre, l'inconvénient des aimants généralement employés. Ces aimants sont, en effet, toujours altérés par le champ du

courant à mesurer, leur aimantation ne peut donc rester constante, elle est, d'ailleurs, variable avec le temps; cette condition est tout à fait incompatible avec celles qu'on exige d'un compteur, dont l'étalonnage initial doit se conserver indéfiniment.

Le compteur de quantité a été employé surtout au début de l'exploitation des stations centrales, mais aujourd'hui la plupart des cahiers de charges exigent l'emploi du compteur d'énergie.

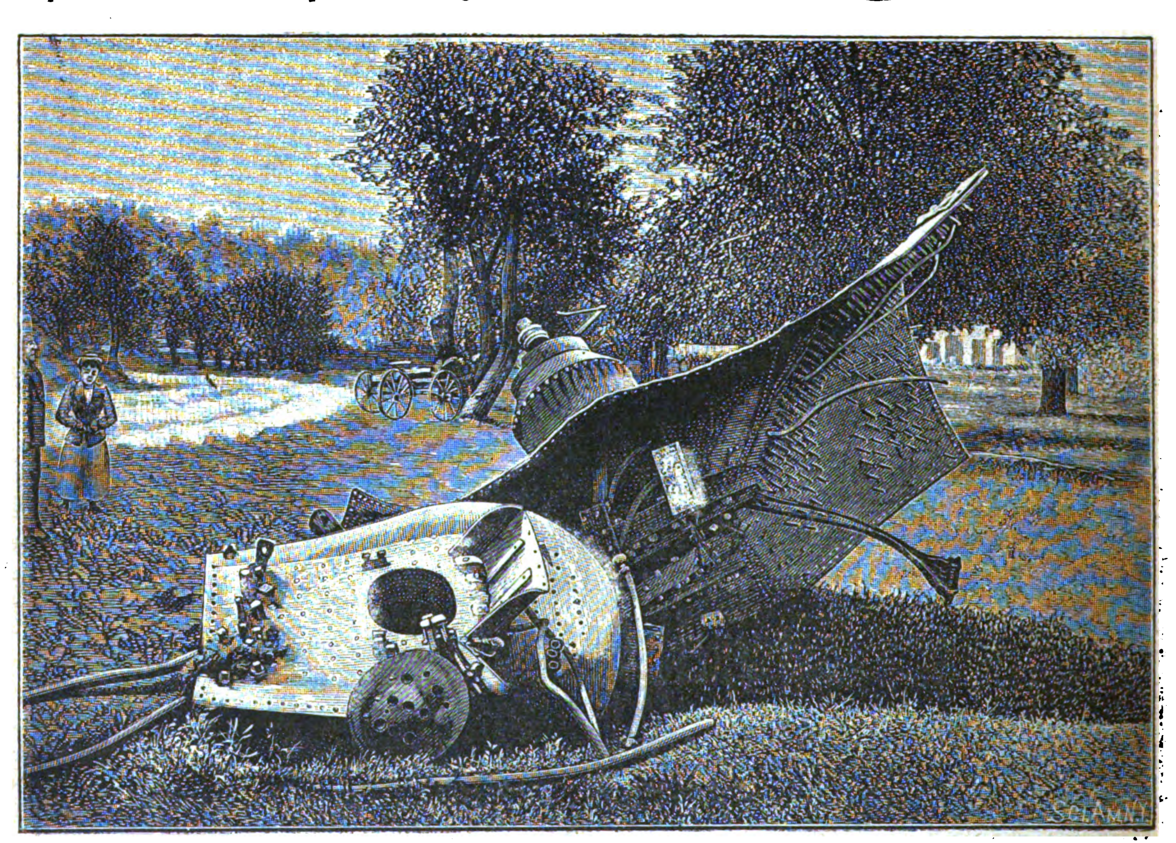
La dépense de l'appareil se compose de deux parties: une dépense fixe qui produit l'entretien du moteur et alimente la dérivation de l'appareil indicateur, et une autre avec le débit et qui équivaut à une certaine perte de charge dans le circuit fixe, perte naturellement très variable.

Considérée à 100 volts et au maximum du débit, c'est-à-dire dans les conditions les plus défavorables, cette perte de charge varie de 0,007 de la différence de potentiel aux bornes pour le compteur de 10 ampères à 0,0004 pour celui de 200 ampères.

En calculant la dépense du moteur chronométrique, on arrive à 1 watt environ.

La dépense d'énergie du moteur étant de 1 watt par compteur, on voit qu'avec un cheval-vapeur, c'est-à-dire 1 kilog. de charbon à l'heure, on pourra conduire plus de 600 compteurs.

L. Knab



Le dôme et la partie arrière de la locomotive projetés à 50 mètres

A PROPOS D'UNE EXPLOSION DE LOCOMOTIVE

Nous vivons au milieu des machines à vapeur, et l'habitude aidant, nous semblons oublier les dangers continuels que font courir à leur voisinage les générateurs dans lesquels on produit les pressions élevées en usage partout aujourd'hui. Si quelques personnes timorées s'abandonnent à des pensées un peu sombres avant de monter dans un train de chemin de fer — appréhension trop justifiée par les accidents qui se succèdent sans cesse depuis quelque temps — nul ne pense aux dangers qu'il peut y avoir à se trouver près d'une locomotive arrêtée à une station, ou près de la barrière devant laquelle elle passe au cours de son voyage.

Cependant, malgré tous les règlements, malgré une surveillance incessante, nul ne saurait affirmer

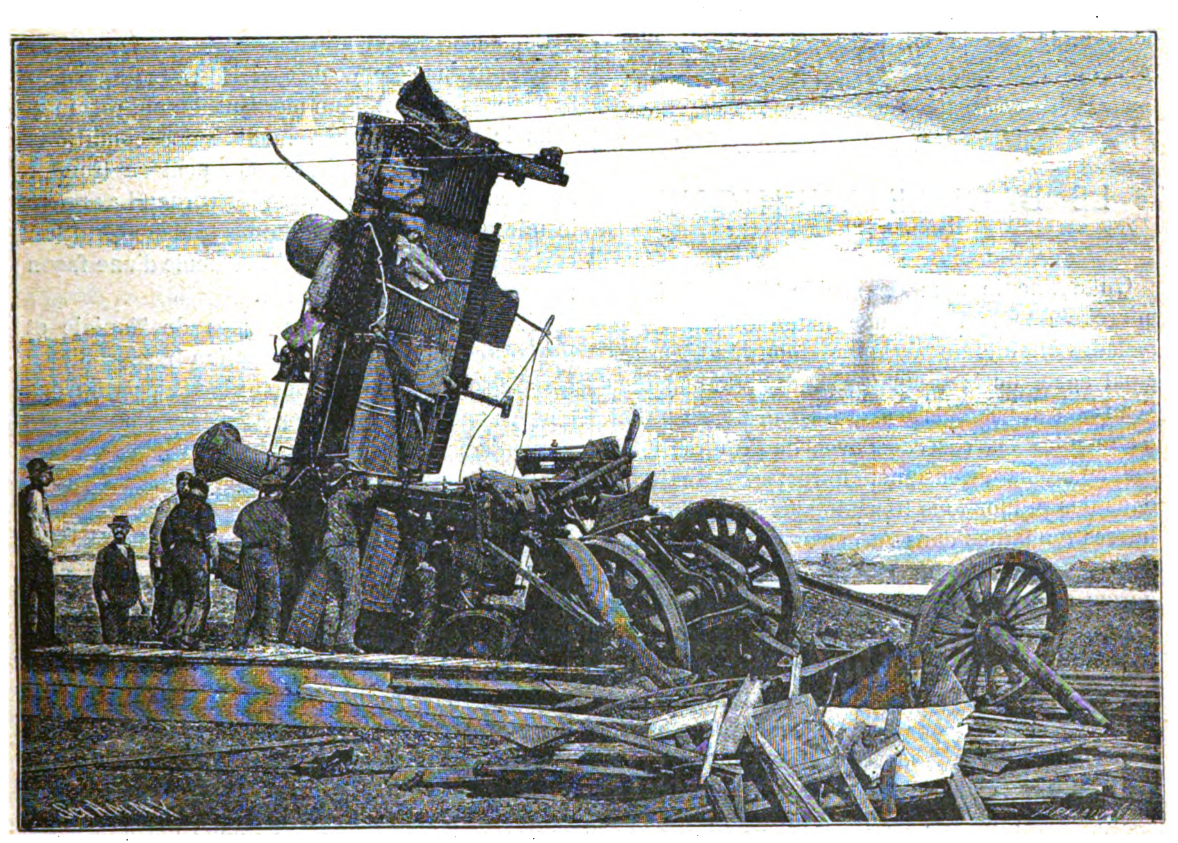
que telle chaudière, essayée à un timbre donné, n'éclatera pas un jour sous une pression peut-être bien inférieure, si bien conduite qu'elle puisse être, et on sait qu'en pareil cas, ses débris peuvent semer les ruines autour d'elle et souvent à des distances considérables.

Il en est des chaudières comme des canons, quoique les pressions, auxquelles elles doivent résister, soient bien inférieures à celles qui se produisent dans ceux-ci; on est obligé de reconnaître, par de trop nombreuses et trop fâcheuses expériences, qu'on n'a pas de données absolument certaines sur la résistance des métaux soumis à des efforts considérables, et variés, dans des conditions de température toutes spéciales.

Nous en trouvons une nouvelle preuve dans une explosion de locomotive qui s'est produite à Oyster-Bay (Long Island E.-U.), le 9 septembre, et dont la violence a eu des conséquences désastreuses.

Une locomotive, construite en 1889, c'est la jeunesse pour ce genre de machines, attelée à un trains de trois wagons, au repos, attendant l'heure du départ, a éclaté, tuant son mécanicien, le chauffeur et un garde-frein monté sur le tender.

Le corps du mécanicien fut projeté à 60 mètres au sud de la voie, tandis que celui du chauffeur était lancé à 46 mètres au nord ; quant au garde-frein, il fut enlevé vers l'arrière, passa au-dessus de tous les wagons, et alla retomber sur les rails à 20 mètres de la dernière voiture.



Position du corps de la locomotive après l'explosion

Un tel résultat semble invraisemblable, mais il étonnera moins si on considère les autres effets de l'explosion, effets qui démontrent sa violence.

Le ciel du foyer, avec toutes les parties qui l'avoisinaient, y compris la cabine du mécanicien, complément intelligent de toutes les locomotives aux États-Unis, fut arraché et alla tomber à 50 mètres, tandis que le reste de la locomotive, séparé du mécanisme et des essieux, se plantait dans le sol, dans une position presque verticale.

Rien ne pouvait faire prévoir une catastrophe de ce genre; un examen attentif des débris a permis depuis d'admettre que le rivetage des parties qui ont cédé était un peu faible; on dit même que le malheureux mécanicien, victime en cette occasion, avait émis cet avis, sans grande conviction, paraît-il, puisqu'il continuait son service sur cette locomotive. D'ailleurs, ne signale-t-on pas tous les jours, en matière de machines, des points défectueux auxquels il faudrait remé-

dier, réparation utile sans doute, mais que l'on ne juge pas urgente et que l'on ajourne?

C'est ce mode général d'agir qui est l'une des principales causes de la plupart des accidents; aussi nous croyons que l'on doit relever et signaler avec soin tous ceux qui se produisent, parce qu'ils montrent sous la forme la plus saisissante les responsabilités qu'encourent ceux qui, ayant charge de ces engins dangereux, n'apportent pas à leur surveillance un soin continuel, et qu'ils prouvent qu'en ces matières, plus qu'en toutes autres, on ne doit jamais remettre une réparation, sa nécessité parût-elle à peine utile. Il faut absolument que l'industrie en arrive à ce respect de la vie humaine qui permette de ne plus regarder le voisinage d'un générateur, comme un champ de bataille que la mitraille peut balayer d'un moment l'autre.

LE BACILLE TYPHIQUE

On donne le nom de bacille d'Eberth à un microbe que l'on retrouve dans l'intestin des malades atteints de fièvre typhoïde. C'est le principal agent de la propagation de cette maladie, l'eau est son véhicule le plus ordinaire. Le seul fait d'alimenter les casernes avec de l'eau pure, ou tout au moins sérieusement filtrée, a fait diminuer dans des proportions très notables le nombre des fièvres typhoïdes dans l'armée.

Cependant, il y a des cas dans lesquels le germe extérieur est difficile sinon impossible à retrouver. Pour les expliquer, on suppose une auto-infection, on pense que le surmènement, l'encombrement ont fait développer de toutes pièces dans l'organisme ce germe morbide. Certaines expériences de M. Rodet semblaient donner gain de cause à cette théorie. Il existe normalement dans l'intestin un microbe dénommé *bacterium coli commune,* ce microbe présente des analogies avec le bacille d'Eberth et le savant Lyonnais avait conclu à la transformation fréquente de l'un dans l'autre. Les expériences de MM. Chantemesse et F. Widal, exposées à la dernière séance de l'Académie de médecine, tendent à démontrer le contraire. Ces deux bacilles ne se transforment jamais l'un dans l'autre.

MM. Chantemesse et Widal ajoutent une méthode très élégante qui établit leur distinction d'une façon aussi certaine que précise. *Le bacterium coli commune* fait toujours fermenter les sucres. Le bacille typhique n'acquiert jamais cette propriété. La question bactériologique paraît donc résolue. Il est désormais possible de reconnaître nettement l'existence du bacille d'Eberth, de prouver qu'il n'est pas une transformation du *bacterium coli,* que celui-ci, lorsqu'il devient pathogène, c'est-à-dire lorsqu'il détermine des péritonites, des accidents cholériformes ou des infections généralisées, ne perd point ses caractères propres et ne prend jamais ceux du bacille typhique. L'un des arguments invoqués par les médecins qui, dans ces dernières années, avaient admis la spontanéité de la fièvre typhoïde, disparaît donc en même temps que la signification des observations et des expériences de M. Rodet, ainsi que de MM. Gabriel Roux et Vallet.

Dans les cas en apparence spontanés, on se trouverait en présence de réviviscences de germes telluriques qui ont, à un moment donné, retrouvé dans le milieu humain modifié des conditions favorables à leur culture. On peut se trouver aussi en présence de ce que M. Verneuil a appelé le microbisme latent; l'homme transporterait en certains cas des germes qu'il véhicule d'une façon momentanément inoffensive.

L'histoire de nos campagnes de Tunisie et d'Algérie démontre d'une manière irrécusable ce que Kelsch appelle de son côté « la véhiculation des germes par l'homme et leur silence prolongé dans l'organisme ». Parties de Marseille dans un état sanitaire parfait, les troupes envoyées en Kroumirie subirent les premières atteintes de la fièvre typhoïde plus de quarante jours après leur embarquement, en pleine forêt, dans un pays demi-sauvage, sur un sol vierge où les campements étaient renouvelés tous les jours, où la chaleur et le surmenage semblent avoir été les agents pathogéniques capables de suppléer aux causes ordinaires de la maladie. Dans le Sud Oranais, la colonne Innocenti, partie dans un état sanitaire des plus satisfaisants, ne fut atteinte de la fièvre typhoïde que deux mois après le commencement des hostilités, alors qu'elle se trouvait en plein désert, sur un sol vierge de toute contamination humaine. « De pareilles observations, dit Kelsch, écartent toute idée soit d'incubation prolongée ou de contagion, soit d'infection tellurique initiale; elles dénoncent l'homme lui-même comme le substratum du germe. Emporté de la garnison, celui-ci reste silencieux comme s'il était semé sur un terrain inanimé, jusqu'à ce que le milieu humain soit suffisamment modifié pour se prêter à son retour à l'activité et à la reprise de son pouvoir pathogène. » Et, dans les conclu-



sions de son mémoire, insistant encore sur les conditions qui interviennent, en même temps que le microbe, pour déterminer la maladie, Kelsch affirme bien que, sans un terrain favorable, il n'y a pas d'épidémie, mais il ajoute explicitement : « Il ne s'agit pas ici, bien entendu, de l'auto-infection dans le sens de la spontanéité, mais d'une adaptation — et des plus fécondes — des organismes à l'état de germes latents ou de germes répandus, chemin faisant, par les masses autour d'elles. » Comme l'écrit le Dr Lereboulet, l'importance des causes secondes dans le développement de l'infection typhoïdique n'est donc niée par aucun de ceux qui affirment le plus énergiquement l'influence prédominante d'un agent spécifique. Aussi bien, à l'appui de la doctrine défendue par M. Chantemesse, ne pourrait-on rappeler certains faits qu'il a cités lui-même et qui prouvent combien de temps le bacille typhique peut séjourner dans certains organes? La fièvre typhoïde guérie, le bacille typhique reste parfois 9 mois, 15 mois localisé dans certains points de l'organisme, constituant ainsi une lésion latente et conservant sa virulence et sa vitalité. Ne faut-il point admettre dès lors qu'un soldat atteint d'une de ces lésions anciennes et longtemps ignorées a pu être le premier agent de ces épidémies qui frappent à l'improviste des colonnes expéditionnaires, et cette hypothèse, qui rendrait compte de tous les faits observés, ne pourrait-elle pas être admise de préférence à celle de la transmutation des germes? Il nous suffira d'ailleurs de poser cette question, car nous n'avons voulu que signaler l'importance et l'intérêt des problèmes soulevés par les études épidémiologiques et résolus en grande partie par les intéressants travaux de MM. Chantemesse et Widal.

LES POLDERS DU MONT SAINT-MICHEL

Tous ceux qui ont visité le mont Saint-Michel se rappellent l'avoir vu, à marée basse, émerger de terrains sablonneux grisâtres, dont la mélancolique uniformité rehausse encore le grandiose et la sévérité de ce beau monument.

Dans leur sauvagerie, ces grèves ont l'aspect d'un désert et imposent à l'esprit l'idée d'une stérilité presque absolue; impression bien fausse, car, mises à l'abri de la mer, débarrassées de l'excès de sel, ces terres de tangue sont extrêmement fertiles, à tel point que chaque année de nouvelles étendues de grèves sont arrachées à la mer et conquises à l'agriculture, au grand profit de notre patrimoine national qui s'enrichit d'autant. On sera sans doute curieux de connaître ces travaux d'enclôture.

La tangue, qui entoure le mont Saint-Michel, est avant tout un produit marin; le limonage ne se produit que quand, sous l'influence de pluies abondantes, les petits cours d'eau (Sée, Sélune, Couesnon) qui se jettent dans la baie, augmentent de volume et de vitesse et charrient un limon plus ou moins fin, provenant des terres arables qu'ont traversées leurs eaux, avant de se réunir dans un cours régulier.

L'élément principal de la tangue consiste en menus débris de quartz, de mica et de feldspath riches en potasse. Avec les matériaux provenant de la destruction des terrains granitiques et schisteux des côtes de la Manche, on trouve dans la tangue du carbonate de chaux en quantité variant de 30 à 40 0/0. Ce carbonate de chaux résulte vraisemblablement de la trituration des coquilles apportées par les eaux et provenant de l'immense banc d'huîtres, de coques et autres coquilles, qui circonscrit la baie du mont Saint-Michel et s'étend de Cancale à Granville protégé au Nord par la ligne des rochers de Chausey. En outre, la tangue contient du chlorure de sodium ainsi que les différents sels entrant en dissolution dans l'eau de mer, notamment des sulfates alcalins ou alcalino-terreux, réduits à l'état de sulfures quand la tangue est fraîche, mais s'oxydant rapidement à l'air et contribuant à augmenter la fertilité de ces alluvions.

La présence de l'acide phosphorique semble due à la décomposition des petits poissons plats qui abondent dans cet estuaire. Quant à la faible quantité d'azote que contient la tangue, elle provient des tissus des jeunes mollusques qui sont tués lorsqu'ils rencontrent l'eau douce fournie par les rivières.

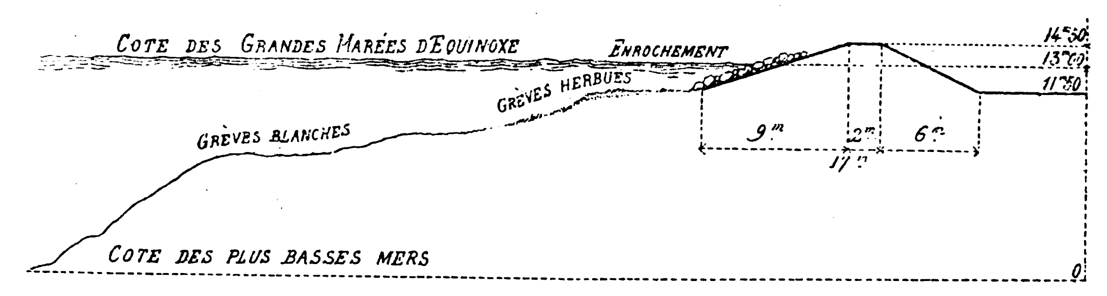
La tangue est constituée par des sables qui se présentent sous un aspect grisâtre, assez comparable à celui de la cendre. Suivant les diverses parties de la baie où elle se dépose, la tangue est plus ou moins consistante, plus ou moins ténue, plus ou moins imperméable. Ces différences extrêmes au point de vue physique sont connues sous le nom de *tangue grasse* et de *tangue vive*. La *tangue grasse*, plus vaseuse et d'une teinte en général un peu jaunâtre, se dépose dans les parties élevées de la grève, là où se forment des ruisseaux peu épais qui abandonnent,

en se retirant après la vive eau, le limon très fin qu'elles tiennent en suspension, tandis que les parties plus lourdes, plus grossières, ont été précipitées sur un bas fond recouvert d'une masse d'eau plus considérable. La *tangue vive* forme un sol plus sablonneux, moins consistant et d'une moindre valeur au point de vue cultural.

Dès que, par le dépôt des substances terreuses, le terrain a acquis un niveau suffisamment élevé, une première plante apparaît à sa surface, c'est la criste marine (*Salicornia herbacea*). La criste est annuelle; elle se dessèche et meurt sur place mais après avoir produit des graines qui, au printemps, donneront naissance à une multitude de jeunes plantes envahissant une nouvelle étendue de grèves.

Lorsque la criste, parfaitement adaptée pour résister aux affouillements des marées, a fixé le terrain, il survient une seconde plante organisée, non seulement pour s'opposer aux ensablements, mais encore pour en profiter à l'aide de ses racines rampantes qui s'allongent sans cesse en se bouturant. C'est le *poa aquatica* qui constitue la première production et le premier rapport de la grève, en fournissant pendant huit mois de l'année une nourriture économique et succulente à des moutons de petite taille qui y acquièrent une qualité supérieure. A ces deux plantes, se mêle souvent le *triticum glaucum* qui, refusé par le bétail, ne rend de services qu'en enrichissant la grève en humus par la décomposition de ses tissus.

Seules, les grèves ayant passé par ces diverses phases de végétation sont aptes à la culture. Les grèves *blanches,* c'est-à-dire non recouvertes de végétation, sont très différentes des grèves *herbues* ainsi que le prouvent les analyses suivantes exécutées par M. Roussille :



Coupe d'une digue des Polders de la baie du mont Saint-Michel

	Grève blanche	Grève herbue
Partie inattaquable aux acides.	59,675	49,330
Acide carbonique	17,090	18.144
Acide phosphorique	0,063	0,068
Acide sulfurique	0,123	0,027
Chlore	0,475	0,178
Chaux	21,700	24,087
Magnésie, alumine, fer	2,757	3,773
Potasse et soude	1,076	0,278
Azote	0,043	0,115
Matières organiques et perte..	0,998	4,000
Total....	100 gr.	100 gr.

La stérilité de la grève blanche provient : 1° de l'excès de sels alcalins 1 0/0 au lieu de 0,27 0/0; 2° de la faible quantité d'azote 0,4 au lieu de 0,10; 3° du manque de matières organiques moins de 1 0/0 au lieu de 4 0/0 dans la grève herbue.

Si donc l'on pouvait débarrasser le sol de son excès de sel et lui fournir l'humus et partant l'azote en proportions convenables, la grève blanche vaudrait la grève herbue, car, sous le rapport des principes minéraux, la différence n'est pas sensible; ce travail s'opère naturellement par l'enherbement de la grève blanche et sa dessalaison sous l'influence de la pluie.

La grève est mûre pour la conquête lorsque le limon déposé par la mer a atteint la cote d'environ 11m,50 au-dessus des basses mers, c'est-à-dire 1m,50 en contrebas des grandes marées d'équinoxe, et que l'herbu, par les couches superposées de ses débris, forme une épaisseur d'au moins 20 à 30 centimètres. C'est alors que la main de l'homme intervient pour enclore une certaine étendue de la grève placée dans ces conditions, étendue qui varie depuis 10 jusqu'à 230 hectares.

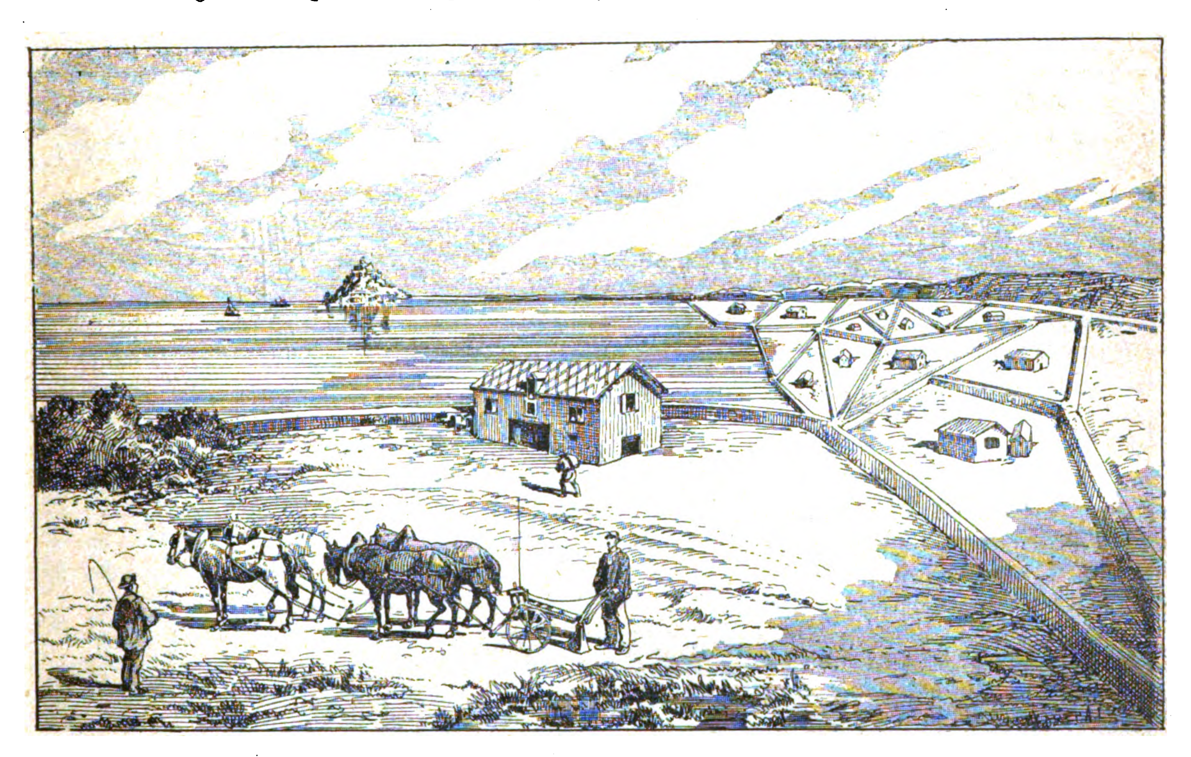
Les digues servant à mettre le terrain à l'abri de la mer sont établies en tangue. Elles présentent une hauteur de 1m,50 au-dessus des plus hautes marées; leur largeur en crête est de 2 mètres; leur inclinaison à la mer est dans le rapport de 1 mètre de hauteur pour 3 mètres de base; du côté de la terre, la pente est de 1 mètre à 1m,50 de largeur pour 1 mètre de hauteur, ce qui donne à la base une largeur de 17 mètres.

Le nivellement soigneux du terrain constitue le premier travail de toute conquête; puis, lorsque l'emplacement de la future digue est jalonné, les



travaux de terrassement commencent par l'apport de terres prises à l'extérieur de l'enclôture ; on laisse au pied de la digue une risberme de 8 à 10 mètres auxquels on ne touche pas, tandis qu'on exécute aussi des déblais dans la place destinée aux canaux et aux rigoles; tous ces charrois sont faits à la brouette.

Lorsque la digue est élevée à une hauteur de $0^m,50$ au-dessus des plus fortes marées, on creuse dans l'axe du remblai et longitudinalement à la digue une rigole dans laquelle, après y avoir introduit de l'eau, on rejette les terres en les pétrissant soigneusement; ce lisage forme au centre de la digue une sorte de ciment imperméable qui augmente la résistance à la mer de ces travaux, en empêchant les filtrations. Les terrassements sont ensuite terminés jusqu'à la cote indiquée par des piquets qui ont été placés préalablement, et il ne reste plus qu'à prévenir les affouillements de la mer en engazonnant la digue sur la paroi qui regarde la mer. Pour cela, on coupe à la bêche, dans les *herbus* voisins, des plaques de gazon de 10 à 12 centimètres d'épaisseur que l'on plaque et imbrique avec soin sur le corps de la digue.



Polders du mont Saint-Michel. Vue prise des quatre salines, en grande marée

Quand, par suite de la situation plus avancée de l'enclôture ou du passage des courants, on craint une mer plus mauvaise à laquelle le gazonnement ne pourrait résister, il est nécessaire d'employer une défense plus énergique en empierrant la digue avec des blocs de schiste provenant des carrières voisines et dont le cube ne dépasse pas 15 à 30 centimètres. Entre ces gros blocs et la paroi de la digue, on interpose une couche de menues pierrailles, destinées à empêcher la digue de fondre lorsque l'eau de mer la baigne dans les grandes marées d'équinoxe. L'empierrement monte jusqu'à la crête de la digue sur une épaisseur d'environ $0^m,50$.

Le terrain mis à l'abri de la mer par les digues, il reste à le niveler en comblant par des terrassements les *criches*, c'est-à-dire les places où, par suite du remous ou de toute autre cause, la tangue n'atteint pas le niveau général; puis il est nécessaire de procurer aux eaux pluviales un écoulement que réclament la très faible pente du terrain et sa nature imperméable.

La canalisation d'un polder comprend :

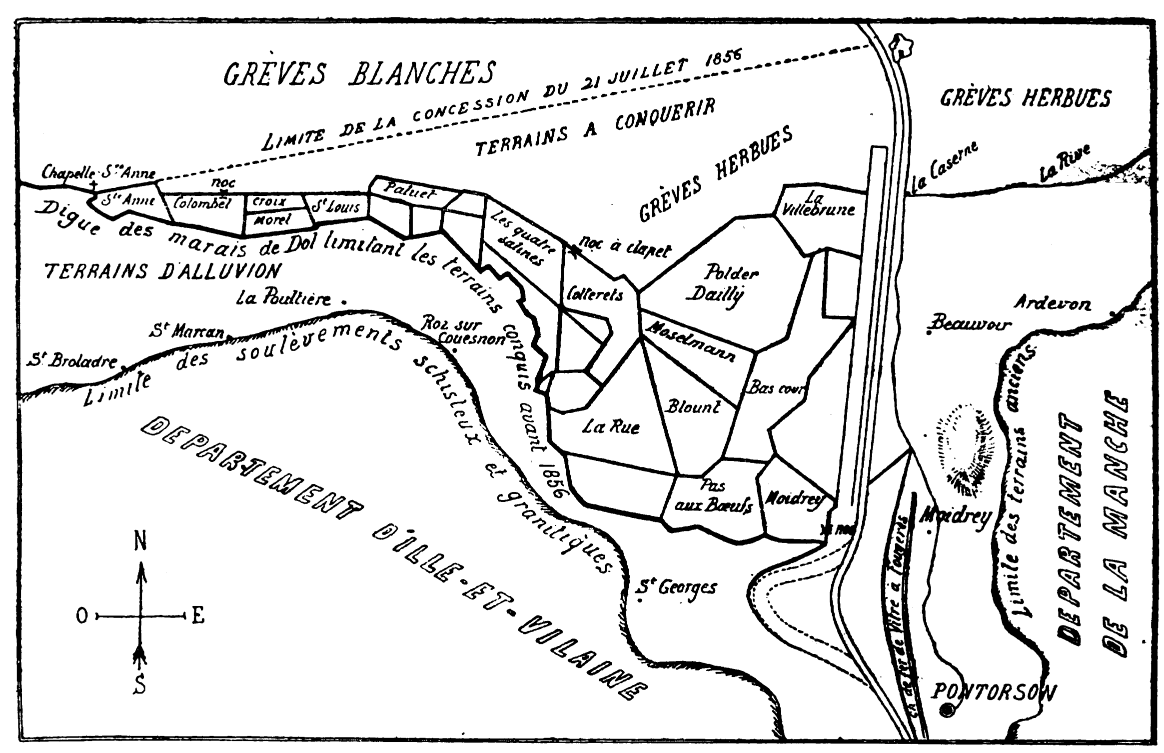
1° Une série de rigoles de 2 à 3 mètres de largeur sur une profondeur, de $0^m,60$ à 1 mètre ; 2° des collecteurs ayant 6 à 8 mètres de large sur $1^m,50$ de profondeur avec une pente de 25 à 30 centimètres par kilomètre.

Enfin l'égouttement général des terres endiguées jusqu'à ce moment est assuré par un grand canal de 8 à 10 mètres de largeur sur $2^m,50$ de

profondeur, qui recueille les eaux des divers collecteurs secondaires et vient les déverser dans le Couesnon au moyen de deux nocs de 1m,50 d'ouverture et munis d'un clapet s'ouvrant sous la poussée des eaux pluviales, mais retombant et se refermant par son poids pour s'opposer au passage de la mer montante.

Ainsi approprié, le nouveau polder est bon à la culture, l'excès de sel ayant d'ordinaire disparu pendant le temps qu'ont duré les travaux de conquête.

Au point de vue cultural, la tangue (quelles que soient les différences peu importantes d'ailleurs qui la distinguent au point de vue physique, suivant qu'elle a été déposée dans telle ou telle partie de la baie) se présente toujours sous l'aspect d'un limon, plus ou moins inconsistant, formé jusqu'à une profondeur de 10 à 12 mètres de particules siliceuses et calcaires d'une très grande ténuité, parmi lesquelles ne se rencontre aucun caillou permettant l'écoulement des eaux pluviales à travers leur couche imperméable. Ces terres, plutôt légères que tenaces lorsqu'elles ont été convenablement travaillées, se laissent par-



Plan pour l'étude des conquêtes récentes dans la baie du mont Saint-Michel
(1mm pour 100 mètres)

faitement pénétrer par les agents atmosphériques; aussi, dès que les premières chaleurs du printemps permettent à la sève de circuler, le réveil de la végétation se fait presque subitement et les plantes acquièrent rapidement une vigueur que ne pouvait faire pressentir leur état souffreteux pendant l'hiver.

La tangue de Moidrey, analysée par Isidore Pierre, a donné pour 1 000 :

Azote	1,1
Acide phosphorique	13,8
Potasse	10
Matières organiques	29 à 40

Alors que d'après le même chimiste une terre à blé contient pour 1 000 :

Azote	1 à 1,5
Acide phosphorique	0,4
Potasse et soude	1
Matières organiques	40 à 80

On voit que la tangue ne renferme pas toute la quantité de matières organiques qui serait désirable et cette infériorité se fait doublement sentir; l'humus, en effet, donne à la terre légère le liant et la perméabilité convenables, et d'autre part, dans le sol, la matière organique et l'azote vont toujours de pair; mais, à côté de ce point faible, les grèves présentent par leur richesse en acide phosphorique et en sels alcalins un fonds de fertilité extraordinaire.

Par la profondeur et la composition chimique de

leur sol et de leur sous-sol, les polders sont aptes à porter avec bénéfice toutes les productions végétales que comporte le climat. A côté des céréales et des crucifères de grande culture, blé, avoine, colza, choux, on y voit cultivées des fleurs et des plantes maraîchères délicates, asperges, porte-graines de radis, de cressonnette, de phlox.

Les grèves se montrent d'une richesse merveilleuse principalement pour les racines fourragères et les légumineuses. Dans ce sol parfaitement meuble, le pivot de la betterave ne rencontre aucun obstacle qui l'arrête et le force à se bifurquer. La luzerne accomplit en toute liberté son rôle de mineur en ramenant par ses débris à la surface de la terre les principes qu'elle a été puiser dans les profondeurs du sous-sol, et en permettant par la décomposition de ses tissus organiques le rôle du ferment qui va réduire les nitrates et les rendre assimilables pour une culture subséquente.

Depuis 10 ans, l'aspect des grèves s'est complétement modifié; un agronome éminent, M. Lelasseux, a réussi à créer de magnifiques herbages dans les terres qu'il exploitait au polder Cotterets; son exemple a été suivi, et maintenant ces grèves désolées ont fait place à de verdoyants et plantureux herbages, que de jeunes rideaux d'arbres abritent des vents du large.

Si les artistes ont quelque droit de se plaindre de travaux qui, en éloignant la mer, ôtent au mont Saint-Michel, *mons Michælis in periculo maris,* un peu de sa pittoresque situation; en revanche, tous ceux qu'intéresse le progrès agricole, applaudiront au succès d'entreprises qui transforment en une petite Hollande des sables autrefois mouvants et stériles.

C. Crépeaux.

LA PHTISIE
ET LE CLIMAT DU PORTUGAL

On a beaucoup parlé de phtisie dans ces derniers temps. Une nouvelle arrivée de l'étranger, et bruyamment répandue, avait fait croire qu'on tenait enfin un remède infaillible à l'un des plus grands maux de l'humanité. L'expérience a prouvé qu'il n'en était rien. Par suite du désenchantement produit, l'attention s'est reportée vers le traitement climatérique, plus conforme aux lois de la nature: la nature méprise les moyens violents.

S'il existe un champ tout fait pour les expériences climatériques, c'est à coup sûr le royaume du Portugal, lequel, en son faible territoire, est comme le résumé de tous les climats de l'Europe et même des autres parties du globe. Entre l'Algarve, pays bas et torride, véritable antichambre de l'Afrique, et les Herminios (Serra da Estrella), dont les sommets portent des neiges éternelles, on trouve la gamme complète des climats, ce qu'indique d'ailleurs la flore du Portugal, la plus riche peut-être qui soit au monde. On a dit que la végétation était le plus sensible des climatomètres : vous jugerez du Portugal par les faits suivants.

Tandis qu'on voit sur les montagnes les sapins rabougris et les conifères de la Norwège, dans maint endroit de la plaine, on rencontre le palmier en pleine-terre. Pour prendre un exemple particulier, disons que le grand parc de Bussaco présente tous les degrés de l'échelle végétale, depuis le bouleau (*Betula alba*) jusqu'à l'oranger (*Citrus aurantium.*) Entre ces deux extrêmes, l'espace est large. Nous nommerons quelques types: frêne du Mexique, plusieurs espèces du genre *Acer,* hêtre, noyer noir, tilleul, catalpa, paulownia, peuplier, chêne, deux espèces de *Casuarina equisetifolia,* divers conifères exotiques, le genévrier des Bermudes, le cèdre *deodora,* le pin des Canaries, enfin certains végétaux qui semblent spéciaux au pays, tel que le cèdre de Bussaco (*Cupressus glauca*), qu'on appelle aussi cèdre de Gôa), le cognassier (*Cydonia lusitanica*), le chêne gris de la Beira (*Quercus pubens*), etc. Le célèbre botaniste Griley, parlant de la Serra de Bussaco, dit qu'il y a trouvé toutes les plantes de l'Europe.

Il m'a paru digne d'intérêt de donner quelques détails sur la climatologie du Portugal, principalement de la Serra da Estrella (Herminios), et sur les rapports de cette question avec le traitement de la phtisie.

Je dois de très utiles renseignements à MM. les Drs Lopo de Carvalho, Santos Pimenta, l'auteur d'une étude intitulée: *La phtisie, la Serra da Estrella et le spécifique du Dr Koch,* et Ferreira, dont je tiens à citer ici les noms.

Laissant de côté la phtisie aiguë, nous ne nous occuperons que de la phtisie chronique, et nous diviserons cette dernière, avec le Dr Santos, en *phtisie éréthique* et *phtisie torpide.*

Suivant Guéneau de Mussy, les nerveux (phtisie éréthique) ont besoin d'un climat tempéré, doux, légèrement humide, et les scrofuleux (phtisie torpide?) d'un climat stimulant et tonique.

Aux premiers, dont la maladie commence si sou-

vent sous les apparences trompeuses du catarrhe, de la bronchite, du proverbial *rhume négligé,* convient un climat humide et chaud, sans brusque changement de température. Rien ne leur serait meilleur que l'habitation du pied de la montagne, au point de passage entre la Beira-Maritime et la Beira-Alta (Beira-Haute), en un mot, aux environs de Coïmbre, ville où j'ai réellement eu très chaud, *le 19 janvier 1891,* le jour le plus froid de tout cet hiver, dans toute l'Europe. Je connais très particulièrement un Français, jadis fort malade des suites d'une bronchite chronique, et regardé comme perdu par plusieurs médecins de Paris. Il a passé dans la région que je cite l'hiver 1879-80 (il serait probablement mort en France pendant cet hiver rigoureux): il est revenu guéri complètement, et se porte aujourd'hui comme vous et moi, peut-être mieux que vous, mais assurément aussi bien que moi, car cet ex-malade, c'est celui qui vous parle, et qui témoigne ici des vertus du traitement climatérique.

A la seconde forme de phtisie, de beaucoup la plus répandue, appartiennent les scrofuleux, les lymphatiques, les anémiques, enfin tous ceux qui sont débilités par des maladies antérieures, principalement d'un caractère consomptif, maladies héréditaires, hélas! — C'est pour cette catégorie de souffrants qu'on a, depuis quelque temps, établi deux *sanatoria* dans la Serra da Estrella, l'un à Guarda, la vieille forteresse, située au flanc de la montagne, l'autre sur la Serra même, à Manteigas, près de l'Observatoire météorologique. On en prépare un troisième, non loin des deux premiers, aux environs de Covilhã, dans une situation d'altitude assez considérable.

Nous entrerons à ce sujet dans quelques développements.

Et d'abord, qu'est-ce que la Serra da Estrella?

Jetons les yeux sur une carte de la péninsule ibérique. Du versant méridional des Pyrénées se détachent des rameaux nombreux, qui couvrent l'ancienne Hispanie d'un dédale de hauteurs et de vallées. Parmi ces rameaux, l'un des plus importants est celui qui, parti de la Biscaye, traverse obliquement la péninsule dans la direction du N.-E. au S.-O., prend les divers noms de sierra de Burgos, de Guadarrama (près de Madrid) et de Gata, se prolonge en Portugal par la Serra da Estrella (montagne de l'Étoile), et va mourir au bord de l'Atlantique au-dessus de Lisbonne. La ligne que nous venons d'indiquer suit presque partout le cours du Tage.

La Serra da Estralla forme le massif central du système orographique du Portugal. Voici les cotes au-dessus du niveau de la mer des deux points où sont construits les sanatoria :

Manteigas (ou vulgairement *Serra*).	1441 mètres.
Guarda..........................	1039 —

Là sont bien placées, aux basses températures, à l'air sec, qui favorisent l'appétit, activent les fonctions, les personnes de constitution torpide, mais encore vigoureuses. Nous avons dit que ces conditions seraient funestes aux natures éréthiques.

Un fait à noter, en passant : Durant le premier hiver d'expériences (1889-1890), les individus restés sur la Serra (Manteigas), sans direction médicale, ayant entendu raconter qu'on avait conseillé les boissons alcooliques aux malades traités dans les montagnes de la Suisse et de l'Allemagne, abusèrent de ces boissons et s'en trouvèrent fort mal. Une brusque variation de température amena des hémoptyses qu'on aurait évitées par une bonne direction médicale.

Le « climat » n'est pas seulement la *formule météorologique* d'un pays; c'est, à notre avis, l'ensemble des réactions naturelles sur les êtres vivants. Ces réactions naturelles proviennent, pour une même région :

de l'atmosphère,
du sol,
de l'habitat,
de l'agglomération sociale.

Les deux derniers éléments ne sont pas les moins importants. Qui soutiendrait que le climat des environs d'une grande ville est celui de la ville elle-même, ou que, dans la grande ville, le climat est identique pour celui qui vit dans une demeure saine, aérée, et pour celui qui vit dans une salle unique avec sept ou huit autres individus?

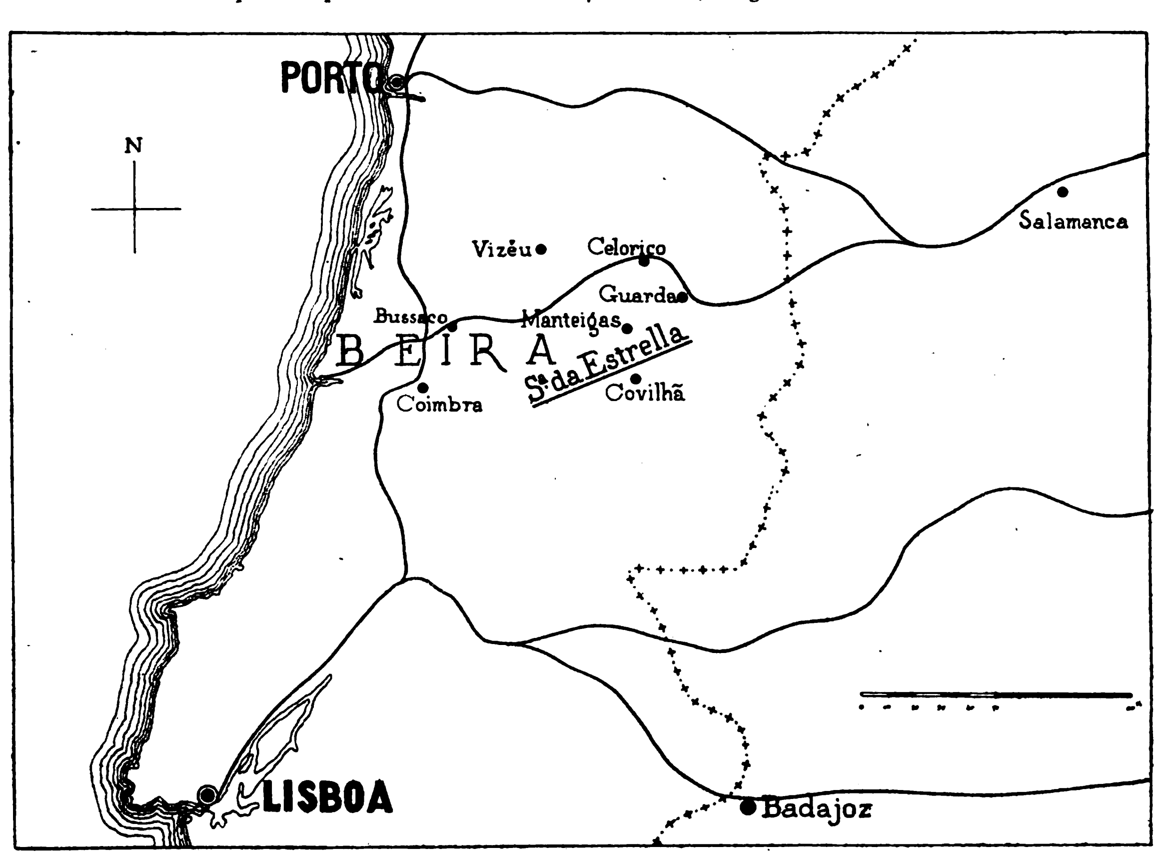
Cette remarque était nécessaire au point de vue général; mais elle n'entre que pour peu de chose dans notre étude particulière, car, pour un sanatorium, on cherche à réaliser de bonnes conditions hygiéniques, cela va de soi.

La première expérience, et la meilleure à faire sur un climat, c'est d'observer les habitants du pays. Le montagnard de la Serra, le rude soldat de Viriate, ne ressemble guère au citoyen de Lisbonne ou de Porto (la ville des poitrinaires ! hygiène publique déplorable): — taille plus haute; plus grand nombre de pulsations radiales, de respirations; diamètre sterno-vertébral, supérieur

dans l'*inspiration,* moindre dans l'*expiration ;* périmètre thoracique plus fort, etc.

C'est dans le *district* de Guarda que la Commission du recrutement militaire trouve le plus d'hommes propres au service. Le *conseil* (subdivision du district) de Guarda même a donné, pour cette année 1890, 65 0/0 d'hommes valides; dans le même district, le conseil de Celorico-da-Beira (dont nous reparlerons) a donné 69 0/0, proportion très élevée. Porto ne donne que 30 0/0.

Les maladies les plus fréquentes dans le district de Guarda sont : d'abord les fluxions de poitrine, les pleurésies, les bronchites, l'asthme, l'emphysème pulmonaire, tout cela dû presque toujours à l'imprudence des indigènes qui boivent, en été, (sans exagération), un seau d'eau froide par jour, et boivent au cours des travaux les plus rudes, la sueur au front; puis les ophtalmies, l'érysipèle, le rhumatisme, la fièvre typhoïde (influence de l'habitat et de l'agglomération sociale dans les villes), la rougeole, la variole, quelques maladies de cœur, ou gastro-intestinales.



Croquis de la région de la Serra da Estrella

Les maladies les plus rares sont : *en premier lieu*, la phtisie pulmonaire (durant les cinq dernières années, on n'a constaté que deux cas, à Guarda même, cas d'une évolution extrêmement lente), puis le scrofule et, d'une manière générale, les maladies du système nerveux.

C'est par suite de ces conditions particulières qu'est venue la pensée de faire des essais dans le district de Guarda pour combattre par les moyens climatériques, et l'horrible phtisie, et les maladies scrofuleuses, les anémies, les névroses, enfin toutes les maladies qui réclament un traitement tonique, excitant. Nous nous occuperons surtout de la phtisie.

Quels motifs, direz-vous, ont fait choisir des points spéciaux? Pourquoi Guarda même, ou Manteigas (Serra)? Pourquoi les environs de Covilhâ?

Peut-être serait-il difficile de donner ici des raisons scientifiques bien sérieuses. On a fait des expériences à Guarda, parce que c'est le chef-lieu du district, et qu'il s'y trouve plusieurs médecins, dont certains fort remarquables. On a choisi Manteigas dans la persuasion qu'on aurait un air plus pur, par suite de l'altitude du lieu ; mais il n'est pas prouvé qu'il n'y ait pas là quelque exagération. Pour Covilhâ, sanatorium en construction, même considération d'altitude : 1543 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Nous proposerons une autre ville de la même région, Celorico (district de Guarda). Certes, l'altitude n'est pas tout ; et ceux-là sont dans l'erreur qui croient que le bacille phtisiogène épargne forcément les points élevés. Ainsi, tandis que la phtisie désole la population industrielle de Potosi (4165 mètres), elle n'existe pour ainsi dire pas en Silésie (560 mètres) et dans les steppes basses de la Russie.

Le problème climatothérapique est plus complexe ; il admet d'autres facteurs, que nous allons étudier pour Guarda, Manteigas et Celorico. Si l'examen de ces facteurs donne l'avantage à Celorico, ce n'est pas le fait de la moindre altitude de cette ville, ni celui d'avoir été négligé jusqu'à ce jour, qui devra nous empêcher de conclure en sa faveur.

(A suivre.) ÉMILE EUDE.

LES FOURMIS ET LES PLANTES

Les patients travaux de Darwin ont montré le rôle important que les insectes, surtout les abeilles et les papillons, jouent dans la fécondation croisée de la plupart des végétaux, en se chargeant de transporter au pistil le pollen des étamines.

Les fourmis ont une influence moindre sur le monde végétal, et cela est facile à comprendre. Les insectes ailés, en effet, passent aisément d'une fleur à l'autre, quittant et reprenant tour à tour les plus belles, tandis que les insectes grimpants vont péniblement d'une fleur à l'autre sur la même plante, et l'on sait qu'il est préférable que le pollen apporté provienne d'une autre plante.

Quand bien même de petites fleurs, comme celles des crucifères, des saxifragées, pourraient être fécondées par les fourmis, les visites des insectes ailés leur seraient encore très utiles. C'est pour cette raison que le nectar, ce liquide sucré qui s'amasse au fond des corolles des fleurs, dont les fourmis sont si friandes et qui n'a pas été sécrété pour elles, est défendu contre leurs entreprises, de diverses manières.

Les plantes aquatiques sont très bien protégées par leur station même. Beaucoup de plantes ne le sont pas moins par leurs feuilles réunies à la base. L'espèce de coupe ainsi formée retient la pluie ou la rosée. C'est à cette disposition que la cardère ou chardon à foulon doit son nom vulgaire de *Bain de Vénus* ou de *Cabaret des oiseaux*. Francis Darwin, le fils du grand naturaliste, voit là des espèces de trappes pour prendre les insectes, qui sont dissous par le liquide et servent à la nourriture de la plante.

D'autrefois, les feuilles forment autour de la tige une sorte de collier avec des surfaces déclives.

Le cyclamen et la perce-neige sont des exemples frappants de cette disposition. Les fourmis ne peuvent atteindre de telles fleurs ; leurs surfaces recourbées les en empêchent.

Quelques fleurs se ferment complètement ou ne laissent qu'un étroit passage, tels sont les mufliers et les linaires, « véritables coffres-forts dont les bourdons seuls ont la clé », selon la pittoresque expression de John Lubbock, l'ingénieux auteur d'*Insectes et fleurs sauvages*.

Les campanules sont des fleurs ouvertes ; mais les étamines se réunissent de façon à couvrir la coupe dans laquelle le nectar est sécrété.

Dans certaines narcisses, le tube est si étroit qu'une fourmi ne saurait y pénétrer.

Beaucoup de plantes sont défendues par des épines ou des poils qui forment de véritables chevaux de frise, infranchissables pour les fourmis.

Ces poils, qui se trouvent parfois sur les fleurs, le plus souvent sur la plante entière, ont une tendance à se réfléchir vers le bas ; la barrière ainsi formée est encore plus sûre.

Les botanistes savent combien sont nombreuses les plantes qui portent l'épithète de *glutonisa* et *viscosa*, qualificatifs qu'elles doivent à la nature des poils dont elles sont revêtues. La substance visqueuse se trouve le plus fréquemment sur les pédoncules floraux ; ainsi dans l'*Épidium alpinum*, le bas de la plante est glabre, tandis que les pédoncules floraux sont couverts de nombreux poils gluants.

Kerner a compté jusqu'à 64 petits insectes sur une inflorescence de lychnide dioïque. Dans d'autres espèces, la fleur elle-même est visqueuse; tel est le *Plumbago Europea*, considéré par quelques auteurs comme une plante insectivore.

La renouée amphibie possède de gentilles fleurs roses, très riches en nectar, qui provoque les visites importunes des fourmis. Cette plante est défendue par l'artifice suivant : les individus qui poussent dans l'eau et qui n'ont rien à craindre, sont glabres ; les individus qui croissent en terre ferme, sont couverts de poils glanduleux.

Les sucs de certaines plantes peuvent aussi être considérés comme un moyen de défense. On a vu des fourmis inciser l'épiderme de certaines laitues et être engluées par le suc épais qui s'échappe de l'ouverture.

S'il est, comme nous venons de le voir, des plantes munies d'organes qui protègent la fleur

contre les visites des fourmis, il en est d'autres, au contraire, dont le développement est lié à l'existence de certaines espèces de ces intéressants hyménoptères qui sont attirés par des sécrétions spéciales.

Lorsque la transpiration des feuilles est arrêtée, comme, par exemple, au coucher du soleil, celles-ci continuent à recevoir du liquide des racines; une pression s'y établit et l'eau sort par les stomates ou seulement à travers les membranes des cellules superficielles.

Ce liquide ainsi sécrété s'est chargé de diverses substances qui se déposent à la surface des feuilles. Lorsque ces substances sont des gommes, des mucilages ou des résines, elles forment une sorte de revêtement qui protège les bourgeons contre les intempéries, sécheresse ou pluie, et empêche les fruits d'être la proie des insectes rapaces.

Au contraire, si la région de la feuille, qui est le siège de cette exsudation, renferme des glandes nectarifères, le liquide sera sucré et formera la *miellée* qu'on rencontre sur beaucoup d'arbres, tels que l'érable, le tilleul, le chêne, l'aulne, le rosier, etc.

Cette miellée attire sur les arbres des myriades de fourmis qui constituent une garde du corps temporaire et changeante, composée d'insectes querelleurs, n'admettant pas la présence d'insectes autres que leurs favoris (pucerons, coccinelles), et protégeant ainsi, plus ou moins efficacement, la plante contre certains de ses ennemis.

Quelques fourmis bâtissent même leur nid sur les arbres. M. Trelease, entomologiste américain, a observé une colonie de ces fourmis qui avaient amené avec elles des pucerons dont elles paraissaient prendre grand soin. En protégeant ainsi les ennemis de la plante, les fourmis paraissent nuire à celles-ci; mais ce n'est qu'une illusion, car elles débarrassent la plante d'ennemis plus redoutables que ceux qu'elles entretiennent. Un savant suédois considère ces pucerons comme des *nectaires ambulants*, qui attirent ou retiennent les fourmis.

Parlons maintenant des plantes véritablement *myrmécophiles*, c'est-à-dire de celles qui offrent le logement et quelquefois le vivre, pour maintenir chez elle une armée permanente de fourmis.

Leur nombre en est assez considérable: elles sont toutes phanérogames et appartiennent à la flore tropicale.

Dès 1648, Marcgravius avait signalé un acacia des tropiques, dont les épines étaient habitées par des fourmis. Pendant plus de deux siècles, on n'enregistre aucune observation nouvelle sur cet intéressant sujet.

Il y a une quinzaine d'années, Odoardo Beccari a attiré l'attention du monde savant sur deux curieuses plantes de la famille de la garance, *Myrmecodia armata* et *Hydnophyton formicarum*, qui ont leur développement lié à l'existence de certaines espèces de fourmis. Aussitôt que les jeunes pieds de ces plantes forment une tige, les fourmis en rongent la base; il en résulte une irritation qui amène une hypertrophie de la tige. Les fourmis continuent à irriter et à excaver cette tumeur, qui peut devenir aussi grosse que la tête d'un homme.

Cette masse globuleuse contient dans son intérieur une suite de chambres formant une véritable fourmilière. Toute la masse de cette tige hypertrophiée continue à s'accroître et à prospérer: de cette masse arrondie partent de petites tiges portant des feuilles et des fleurs.

Il semble que cette espèce de tumeur galliforme soit devenue la manière d'être normale de ces plantes, qui ne peuvent plus croître sans fourmis. M. Treub, directeur du jardin botanique de Buitenzorg, à Java, est cependant d'avis que ces piqûres de fourmis ne sont pas aussi essentielles à la vie de la plante, que le prétend Beccari. Une série de cultures lui a montré que, sur de jeunes plantes venues de semis et mises à l'abri de toute visite des fourmis, ces tumeurs apparaissaient néanmoins.

Belt, à peu près en même temps que Beccari, se livrait à une étude semblable sur l'*acacia* des tropiques; il a montré comment cette plante est protégée par une structure spéciale. Cette espèce d'acacia porte des épines creuses et chacune de ses folioles produit du nectar dans une glande cupuliforme située à sa base; de plus, elle est surmontée d'un petit corps sucré, en forme de poire. Aussi cet arbre est habité par des myriades de petites fourmis, qui nichent dans le creux des épines et trouvent ainsi à leur portée le logis, le boire et le manger. Ces insectes remuants rôdent continuellement sur cet arbre, et lui constituent d'excellents gardes du corps. Non seulement elles éloignent les chenilles qui dévoreraient les feuilles, mais encore elles rendent ces feuilles impropres à l'alimentation des mammifères herbivores.

Des faits à peu près analogues ont été observés par M. Lundstrœm, savant suédois, principalement sur le caféier. Il a rencontré, sur les feuilles de cet arbre, des cavités qu'il considère comme devant servir à abriter des mites, chargées de

débarrasser la feuille des champignons microscopiques qui peuvent se développer à sa surface, et contribuant à la vie de la plante, par l'acide carbonique résultant de leur respiration, aussi bien que par leurs excréments, et enfin par leurs cadavres.

Signalons, en terminant, les relations qui existent entre les fourmis et les graines des plantes. On sait que, dans les pays chauds, beaucoup de fourmis ramassent soigneusement et systématiquement des graines qui ne peuvent servir à leur nourriture.

Selon M. Lundstrœm, les graines de mélampyre ressemblent aux chrysalides de fourmis, comme forme et comme grosseur et, croit-il aussi, comme odeur; si bien que nombre de ces fourmis sont déçues en prenant soin de ces graines, comme de leurs chyrsalides. Elles aident ainsi, dans une certaine mesure à la dissémination des plantes.

Voici rapidement résumée l'histoire des rapports admirables qui existent entre les fourmis et les plantes. Pourquoi y a-t-il encore des naturalistes assez aveugles pour ne pas reconnaître, dans toutes ces merveilles, l'action du Dieu créateur, et pourquoi ne s'écrient-ils pas tous avec Linné, le plus grand des naturalistes qui aient jamais existé: « J'ai vu Dieu, j'ai vu son passage et ses traces, » et je suis demeuré saisi et muet d'admiration! » Gloire, honneur, louange infinie à celui dont » l'invisible bras balance l'univers et en perpé- » tue tous les êtres; ce Dieu éternel, immense, » infini, sachant tout, pouvant tout, gouvernant » tout; que tu ne peux ni définir ni comprendre, » mais que le sens intime te révèle et que l'uni- » vers et ses lois te prouvent! »

Victor Bunard.

LES TERREURS DES ENFANTS

Le courage n'est pas une vertu nécessairement innée chez l'homme, il s'acquiert par l'éducation. Il est raisonné à un certain âge, lorsque le développement des facultés intellectuelles permet à l'homme de connaître le danger, et que, volontairement, il consent à le subir ou à s'y exposer. Les enfants sont, le plus souvent, peureux; ils s'épouvantent dans l'obscurité, que leur imagination peuple vaguement de puissances malfaisantes; beaucoup ont peur des chiens; tous enfin éprouvent une certaine crainte à la vue d'un être ou d'un objet insolite. Ils sont tous plus ou moins misonéistes. Le misonéisme est un mot qui sert à exprimer cette peur de l'inconnu et du nouveau, habituelle aux enfants et aux peuples peu civilisés.

L'éducation réforme peu à peu ces tendances. On habitue facilement la plupart des enfants à aller dans des pièces obscures, à s'endormir sans lumière et à ne craindre ni les fantômes imaginaires, ni les réalités objectives qui les entourent.

Il faut, pour y arriver, de la prudence et de la douceur. Les accompagner dans l'obscurité, leur montrer qu'ils n'y courent aucun danger, éviter aussi de leur raconter des histoires terrifiantes et fausses, de leur faire peur de l'homme noir ou de croquemitaine. Certains auteurs vont plus loin, et voudraient qu'on évitât même de parler aux enfants du surnaturel. Il y a dans cette dernière opinion une exagération et même une grande erreur. Le surnaturel chrétien n'est pas fait pour troubler l'imagination des enfants, bien au contraire. Dites à un enfant qu'il y a dans le ciel un Être tout-puissant qui l'a créé à son image, que ce Dieu plein de bonté a placé auprès de lui un ange gardien, destiné à le préserver de tout danger; ajoutez même que, à côté de ce bon ange, veille aussi un mauvais tentateur qui désire la perte de son âme. Il n'en éprouvera aucune inquiétude, bien au contraire. Il sait que son bon ange le protège et que le diable ne peut rien contre lui, pourvu qu'il ait confiance en Dieu.

Certains enfants, soit par suite d'une mauvaise direction de leur éducation, soit par le fait d'une impressionnabilité un peu maladive, restent malgré cela en proie à des terreurs pénibles. Ces terreurs les prennent quelquefois dans leur lit. Ils ne peuvent s'endormir s'ils n'ont auprès d'eux une personne de la famille et si la pièce n'est pas éclairée. Dans ce cas, ils ont souvent des hallucinations; ils voient des figures fantastiques plus ou moins grimaçantes qui semblent les poursuivre. Beaucoup d'adultes, surtout après de grandes fatigues, sont sujets à des impressions analogues auxquelles on a donné le nom d'hallucinations hypnagogiques.

D'autres fois, les enfants sont en proie à ces terreurs pendant la nuit. Un enfant s'est mis au lit en apparence bien portant; il a dormi profondément pendant deux ou trois heures. Soudainement il se réveille, pousse un cri retentissant, appelle son père ou sa mère; on accourt auprès de lui, on le trouve assis dans son lit; il ne reconnaît personne, ses traits expriment une indicible frayeur; il semble complètement absorbé par l'impression terrifiante qui l'a tiré de son sommeil. La connaissance revient par degré,

l'enfant s'attache à sa mère ou à sa bonne, demande quelquefois qu'on le lève, qu'on reste un peu avec lui et, après quelques minutes, il se calme et se rendort. On doit au Dr West une très bonne description de ces crises de terreurs nocturnes. Elles sont un signe de nervosisme, quelquefois causées par des troubles digestifs, d'autres fois par un surmènement cérébral. On tâchera de les prévenir en s'attaquant à la cause qui les produit. Mais les enfants qui y sont sujets doivent être l'objet de soins tout particuliers. Comme le dit Ch. West: « En même temps, il est bon aussi de ne pas laisser l'enfant seul ou dans l'obscurité; l'affection ressemble beaucoup au cauchemar, et dans l'enfance les sujets des rêves semblent liés aux impressions de l'état de veille, beaucoup plus que chez l'adulte. Une lumière claire remplissant la chambre, la présence d'une physionomie amie sur laquelle tombe le premier regard de l'enfant à son réveil, feront beaucoup pour rompre le charme et diminuer les craintes. La sévérité, en pareil cas, est tout à fait hors de propos, et il y a peu de genres de cruauté pires que de forcer un petit enfant craintif, qui se sent menacé par ces attaques, à aller se mettre au lit dans l'obscurité ou à y rester sans lumière, attendant le sommeil, alors que son imagination active évoque devant ses yeux, des rideaux du lit ou des autres objets de la chambre, les traits de toutes sortes de formes terrifiantes. »

L'enfant sujet aux terreurs exagérées est un malade; il a besoin de soins physiques et moraux. D'une manière générale, la vie à la campagne, avec de nombreux exercices physiques et un travail intellectuel modéré, doivent lui être imposés. A l'hygiène, il sera quelquefois utile de joindre quelque médication, comme l'hydrothérapie et quelques calmants : le bromure de potassium, la valériane.

La peur engendre la lâcheté, mais on peut et on doit la combattre de façon qu'un homme naturellement peureux puisse devenir plein de courage, et d'un courage d'autant plus méritoire que la notion du danger connu sera plus nette et plus impressionnante.

En tous cas, certaines formes de peur sont d'ordre tout à fait morbide et sont du domaine de la médecine. Certains troubles des facultés mentales sont caractérisés précisément par des frayeurs inconsidérées : le délire des persécutions, la peur des espaces, dont il a été question d'autres fois dans ces colonnes, sont des symptômes de graves maladies du système nerveux. La lâcheté, la crainte de la mort, qui font fuir le soldat sur le champ de bataille, ont toujours été considérées comme chose honteuse. Les anciens eux-mêmes pensaient cependant qu'il y avait parfois quelque chose de physique et de plus ou moins involontaire dans leur manifestation. A une certaine époque, les poltrons et les fuyards étaient, à Rome, condamnés à être saignés publiquement et livrés aux médecins : *incidant in manus medici*. Était-ce pour leur enlever le sang qu'ils n'avaient pas voulu généreusement verser, ou pour les guérir de leur névrose? Les médecins des gymnases leur faisaient suivre un régime particulier, et, au bout d'un certain temps, on leur fournissait l'occasion de se réhabiliter par quelque acte de valeur. Il n'est pas rare, du reste, de voir se réveiller le courage à la suite d'une première faiblesse qui a causé un cruel affront. Le duc d'Albe passait, dans toute l'Espagne, pour un poltron ; quelqu'un lui écrivit un jour à l'adresse suivante : « A Ferdinand Alvarès de Tolède, duc d'Albe, lieutenant général des armées en temps de paix, et grand-maître de la maison de Sa Majesté en temps de guerre. » Cette sanglante épigramme en fit tout à coup un guerrier intrépide, qui se distingua en maintes circonstances.

Montecuculli appelait les vivres « des magasins du courage ». Il est certain que l'homme le plus vaillant peut être démoralisé par les privations et la maladie. Une nourriture substantielle et l'usage de certains excitants peuvent momentanément, en donnant une plus grande conscience de sa force, augmenter l'ardeur au combat.

Vers le milieu du XVIIe siècle, les duels étaient en France très à la mode. Un empirique florentin, Bartholomeo Féti, se disait à Paris possesseur du secret d'un élixir et d'un topique, destinés à doubler la valeur des champions duellistes. Le petit médecin Citois, l'ami de l'abbé de Boisrobert, fournissait ainsi aux combattants peu sûrs d'eux-mêmes de l'hypocras de Venise et des biscuits ou dragées d'Italie appelés des rabiolas, destinés à leur donner du cœur.

Le poète fait résider dans le cœur l'organe de la valeur; c'est dans ce sens que le terme est pris dans Corneille :

Rodrigue, as-tu du cœur?
Tout aussi que mon père l'éprouverait sur l'heure.

Anatomiquement, c'est une erreur. Le courage est une qualité morale qui n'a pas de substratum matériel. Une âme guerrière est toujours maîtresse du corps qui l'anime.

Percy croyait que le cœur des hommes courageux était plutôt petit. Il citait, entre autres exemples, celui du premier grenadier de France

qui, paraît-il, était très petit. Percy l'avait extrait de la poitrine de ce brave qui avait succombé sous ses yeux. Le 46e de ligne, son régiment, a longtemps conservé et fait porter à sa tête ce précieux reste.

Le courage est une qualité morale; il n'a pas d'organes, comme nous le disions, mais les hommes dont l'organisme est affaibli ont moins facilement de l'énergie et du courage en présence du danger. Il y a aussi un état physique, plus ou moins maladif, fait d'une impressionnabilité particulière qui engendre des peurs irraisonnées chez les enfants, et même chez des adultes. Ce sont des malades qu'il faut traiter par l'hygiène et la médication. Ce sont ces peureux qui doivent être livrés aux médecins : *incidant in manus medici*.

LAVERUNE.

DE L'AGRICULTURE EN CHINE

Ceux qui savent mettre à profit le bien qu'ils voient faire aux autres, sans imiter leurs défauts, agissent sagement. Cela est vrai aussi bien pour les peuples que pour les individus, et cela peut s'appliquer à l'agriculture aussi bien qu'aux arts, à l'industrie, à la science. A ce point de vue, on avouera que le peuple qui présente la plus grande agglomération d'hommes vivant presque exclusivement d'agriculture, doit avoir des notions assez développées sur cet art. S'il se glisse quelques défauts dans sa manière de cultiver, il y a aussi des bonnes choses qui sont à imiter. Je me propose de faire connaître aux lecteurs du *Cosmos* les quelques observations que j'ai pu faire à ce sujet, pendant un certain nombre d'années que j'ai habité le sud de la Chine. Sans doute, tout ce qu'on fait ici en agriculture n'est pas pratique pour la France, car les climats des deux pays sont trop différents. Cependant, il y a bien des choses qui pourraient y être mises en pratique. Nous parlerons des autres à titre de documents intéressants.

Parlons d'abord des serviteurs de l'homme pour les travaux agricoles, des animaux domestiques. Le bœuf vient en première ligne. C'est lui qui, ici comme en France, fournit la plus grande somme de travaux nécessaires à fertiliser les champs. Les bœufs, qu'on élève dans la province de Canton, appartiennent à une race petite, mais vigoureuse et robuste; et, malgré leur petitesse, ils peuvent dépenser une somme de force considérable. Aussi leur principale utilité consiste dans le travail qu'ils fournissent, car les Chinois se nourrissent peu de viande de bœuf et ne tirent aucun parti du laitage, du moins dans le sud de la Chine. Il y a même une loi qui défend aux bouchers de vendre de la viande de bœuf; toutefois cette loi est aujourd'hui lettre morte. Dans toutes les villes, on vend constamment de la viande de bœuf, mais ce n'est pas dans une proportion aussi considérable qu'en France. Quant au laitage, les Chinois méridionaux n'en mangeaient jamais, sous quelque forme que ce fût. Depuis qu'ils se sont mis en contact avec les Européens, quelques-uns commencent à en user quelque peu, mais c'est encore la grande exception.

Les Chinois ont un mode tout différent du nôtre pour atteler les bœufs, soit au chariot, soit à la charrue. Jamais ils ne joignent deux bœufs ensemble par un joug qui se fixe à la tête de l'animal; ils les attellent à la manière des chevaux, avec un collier spécial en bois. Ils ne marchent jamais de front, mais ils sont attelés l'un devant l'autre comme les chevaux à une charrette. Pour traîner la charrue, on leur place sur le cou, immédiatement devant les épaules, une pièce de bois en forme de fourche. Deux cordes attachées à ses extrémités joignent cet instrument à la charrue. Pour les chariots, cette pièce de bois est solidement fixée à l'extrémité des brancards. Quand l'animal tire, la pièce de bois s'appuie contre la proéminence des épaules. Je crois que c'est par suite de cet attelage, que la nature a fait produire sur les épaules de certains bœufs une excroissance de chair très élevée, ressemblant à la bosse des bisons d'Amérique. Tous les bœufs d'ici n'ont pas cette bosse; c'est une espèce particulière. Ce genre d'attelage est sans doute très primitif, et susceptible d'être perfectionné. Cependant, en soi, je crois que cette manière d'atteler vaut mieux que celle dont nous nous servons en France, et la raison en est que le bœuf peut déployer plus de force par les épaules que par la tête. Bien qu'il n'y ait pas comparaison, un homme peut porter un fardeau deux fois plus grand sur les épaules que sur la tête, c'est-à-dire qu'il peut vaincre une force deux fois plus grande. Ainsi en est-il du bœuf, à ce que je crois, car toute la force de la tête vient des épaules, et celles-ci en ont en plus. Le fait est que j'ai été étonné de la quantité de force que dépensent les bœufs chinois. Un petit bœuf, dont le poids n'atteint pas la moitié de nos gros bœufs de labour de France, traînait jusqu'à 8 quintaux sur un chemin montant, d'une inclinaison de 1 mètre sur 10, et sablonneux, les roues s'enfonçant d'un demi-pied dans le sable. J'ai pesé maintes et maintes fois ces charretées, car j'achetais des matériaux à tant le quintal. Le quintal chinois vaut 54 kilogrammes. Observez que, quand les roues s'enfoncent dans le sable, l'attraction devient double ou triple de celle qu'il faut pour un chemin ordinaire. En disant 8 quintaux, je comprends 8 chariots. Une autre preuve de la force que déploient ces petits bœufs ainsi attelés, c'est que les Chinois de la province de Kouang-tong n'attellent jamais qu'un seul bœuf à leur charrue. Quelquefois, ils labourent des terrains en friche,

qui n'ont pas été soulevés ici par les gelées d'hiver, puisqu'on ne voit pas la gelée. Outre la force que les bœufs peuvent fournir en plus, à ce que je crois, avec ce genre d'attelage, il y a aussi une raison d'économie qui milite pour lui. Ainsi, en France même, pour un labour léger, on est obligé d'atteler deux bœufs à la charrue. On a alors un excédent de forces ou une force inutile. Le mode d'attelage le veut ainsi, tandis qu'avec l'attelage chinois un seul bœuf peut faire ce travail. Combien de familles pauvres en France qui ont un petit champ, et ne peuvent nourrir deux bœufs pour le labourer, tandis qu'elles pourraient en nourrir un seul? Donc, sous plusieurs points de vue, la méthode chinoise d'atteler des bœufs a des avantages sur la nôtre. Il serait bon toutefois, en usant de cette méthode, d'employer un collier plus parfait que le leur.

Certains, peut-être, feront des objections, disant qu'il doit être moins facile de guider un seul bœuf pour tracer des sillons que deux joints ensemble. Cela n'offre aucune difficulté. Les Chinois tracent des sillons très droits avec un seul bœuf, et ils n'ont besoin de personne pour guider le bœuf, celui qui conduit la charrue la guide lui-même. Je dois dire que les Chinois passent un anneau en fer dans les narines des bœufs, et quand ils dressent un jeune bœuf au labourage, deux petites cordes attachées à cet anneau, dont le laboureur tient les extrémités d'une main, servent de rênes pour le guider. Du reste, je dois dire qu'en général les Chinois ont su rendre les animaux domestiques plus doux, plus soumis à l'homme qu'on ne l'a fait en Europe. Il est inouï dans ces pays-ci qu'un bœuf soit mauvais et se révolte contre l'homme, cherchant à le frapper des cornes. Le buffle lui-même, qu'on ne réduit qu'avec peine en domesticité dans d'autres pays, est un animal des plus doux et des plus soumis entre les mains des Chinois. Puisque nous en sommes au buffle, disons-en un mot. Il sert, en Chine, aux mêmes usages que le bœuf. Plus grand que lui, il a aussi plus de force. Les cultivateurs un peu riches se servent davantage du buffle que du bœuf. Les pauvres, et ils sont nombreux en Chine, n'ayant pas une bourse assez fournie pour acheter un buffle ni assez de fourrage pour le nourrir, se contentent d'un bœuf. La chair du buffle est assez bonne dans ce pays. Elle se vend aussi cher que la viande de bœuf, et quelquefois davantage. Les Chinois semblent la préférer. Cet animal a besoin de l'eau, il lui faut des bains fréquents; il passe même les nuits entières dans l'eau, il cherche un endroit pas trop profond pour pouvoir se coucher et tenir sa tête dehors, et assez profond pour que tout le reste du corps soit immergé dans l'eau. Faute d'eau claire, il entre dans l'eau bourbeuse. De là lui vient la réputation qu'il a de se vautrer. Il n'a pas d'attrait spécial pour se coucher dans la boue, comme le porc. Ce qu'il cherche, c'est l'eau. Faute d'eau propre, il se couche dans l'eau sale. Quoique les Chinois l'aient rendu très docile, il reste toujours plus craintif que le bœuf. Le moindre objet qui lui paraît extraordinaire, la vue d'un parapluie, par exemple, suffit pour l'épouvanter. Il sait distinguer par l'odorat un Européen d'un Chinois; maintes fois, il témoigne la peur pour l'Européen, alors qu'il reste si paisible et si doux avec les Chinois. L'Européen a beau être habillé en Chinois, il le reconnaît par l'odorat. Certains naturalistes disent que le buffle a des cornes moins grandes que le bœuf. C'est peut-être vrai en Europe; ici, c'est le contraire. Leurs cornes, recourbées en demi-cercle, atteignent des dimensions quelquefois énormes.

(*A suivre.*)

UN MISSIONNAIRE.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

SÉANCE DU 12 OCTOBRE 1891

Présidence de M. DUCHARTRE

La théorie de l'antagonisme des champs visuels. — M. Chauveau continue ses études sur le mécanisme de la vision, et donne aujourd'hui une théorie de l'antagonisme des champs visuels; il estime que cet antagonisme ne peut guère être interprété autrement que comme une manifestation de l'influence exercée par les excitations d'une rétine sur les centres optiques en rapport avec l'autre rétine; un point d'une rétine n'agit donc sur le point correspondant de l'autre que par l'intermédiaire de l'appareil nerveux.

L'action inhibitrice, exercée par les cellules centrales d'un côté sur les cellules correspondantes ou identiques du côté opposé, par l'intermédiaire des connectifs médians, lui semble parfaitement établie par l'observation des faits.

C'est probablement par une action inhibitoire de même ordre qu'il faut expliquer les sensations chromatiques excitées dans un œil par l'éclairage coloré de l'autre œil.

A la suite de cette communication, M. CHAUVEAU présente l'appareil dont il s'est servi dans ses expériences, ainsi que quelques exemples des figures stéréoscopiques à l'aide desquelles on peut étudier, soit la fusion des couleurs reçues isolément sur chacune des deux rétines, soit la réalité de la sensation chromatique excitée dans l'un des deux yeux par la lumière qui éclaire la rétine de l'autre œil, soit enfin le mécanisme de l'antagonisme des champs visuels.

Nouveau réseau d'isothermes de l'acide carbonique. — Les nombreux travaux publiés depuis quelques années, relativement aux équations caractéristiques des gaz et aux sujets qui s'y rattachent, ont porté M. AMAGAT, le savant professeur de Lyon, à reprendre et à compléter son travail bien connu, de 1878, sur l'acide carbonique.

Il expose la marche suivie pour arriver aux nouvelles déterminations, la pression ayant été poussée jusqu'à

1000 atmosphères, et il ne donne aujourd'hui que les données numériques qu'il a obtenues et que nous ne saurions reproduire ici.

La liquéfaction de l'acide carbonique a eu lieu :

Aux températures de	sous les pressions de
0°	34,4 atmosphères
10°	44,4 —
20°	56,4 —
30°	70,7 —

L'étude de l'équation personnelle. — M. Stroobant, l'astronome belge, a imaginé un appareil pour l'étude de l'équation personnelle, et il donne aujourd'hui les résultats qu'il a obtenus pour lui-même, au moyen de cet instrument.

On admet que l'équation personnelle est positive quand l'observateur note le passage de l'astre trop tard, négative dans le cas contraire.

Tout d'abord, M. Stroobant a reconnu que le degré d'éclairement du champ n'a pas d'influence sur l'équation personnelle.

Pour les astres qui ont un disque sensible, la lune, les planètes, cette équation est très différente quand on observe le bord précédent ou le bord suivant de l'astre, et elle ne varie guère avec la dimension du disque. L'équation du premier bord étant toujours la plus élevée, il résulte, en moyenne, que l'équation résultante pour le centre d'un disque, quand le mouvement est direct, est de — 0s,046.

L'équation personnelle n'est pas constante pour un même observateur; elle varie au cours d'une année. Cependant, pour quelqu'un qui est exercé, elle reste sensiblement la même d'un jour à l'autre.

Après plusieurs heures d'observation, la fatigue porte à enregistrer le passage de plus en plus tôt, et à se rapprocher des valeurs négatives de l'équation.

Enfin, fait très curieux, dans les observations par la méthode de l'œil et de l'oreille, l'observateur a une tendance à choisir certains dixièmes de seconde de préférence à d'autres.

Accumulateur électrique multitubulaire. — M. D. Tommasi, savant bien connu des lecteurs du *Cosmos*, présente un accumulateur de son invention, dans lequel chaque électrode est composée d'un tube en plomb ou en celluloïd perforé, dont le fond est fermé par une plaque en ébonite au centre de laquelle vient se fixer une tige en plomb, servant de conducteur. L'intervalle compris entre la tige centrale et la paroi du tube est rempli par de l'oxyde de plomb.

L'accumulateur Tommasi, à égalité de rendement, pèse 6 fois moins et occupe un volume 8 fois plus réduit que la plupart des accumulateurs à plaques. Il peut supporter sans aucun inconvénient un courant de plus de 60 ampères par kilogramme d'électrode, tandis que dans les accumulateurs ordinaires, on ose à peine atteindre 1 ampère par kilogramme.

Dans l'accumulateur multitubulaire, on ne constate aucun des inconvénients des accumulateurs à plaques tels que chute de matière, court circuit, déformation des électrodes, etc.

L'accumulateur Tommasi renferme 70 0/0 de matière active ; sa capacité par kilogramme d'électrode est de 16 ampères-heure, son rendement est de 95 0/0 et sa force motrice de 2,4 volts.

Nouvelle fontaine lumineuse. — M. Trouvé présente une nouvelle fontaine lumineuse qu'il dénomme *fontaine lumineuse d'appartement, à changement d'aspect et de couleur.*

Elle n'utilise qu'en partie le principe de Colladon, car l'éclairage se fait par action directe, suivant le mode que M. de Lacaze-Duthiers avait déjà fait connaître à l'Académie, dans la séance du 3 août 1885, en soumettant les appareils d'éclairage des liquides et des ferments combinés par M. Trouvé, pour les laboratoires de la Sorbonne, de Banyuls et de Roscoff, du savant naturaliste. Le *Cosmos*, du 22 septembre 1885, a donné une description étendue de ces appareils.

Dans la nouvelle fontaine, la faible quantité d'eau mise en jeu, et conséquemment le faible diamètre des veines et la réduction en perles de la gerbe ne permettaient pas de recourir à l'artifice des veines creuses qui augmentent la portée de l'éclairement; il a donc fallu baigner entièrement le jet d'eau dans le faisceau lumineux qui se trouve ainsi éclairé, quelle que soit sa hauteur, avec la même intensité au sommet qu'à la base. M. Trouvé y est parvenu par la suppression de tout ajutage métallique qui eût porté ombre, et par l'adoption d'une cloche de verre percée d'orifices verticaux, d'où jaillit l'eau. Sous la pression de l'air, la compression s'opère, à l'aide d'une poire de caoutchouc aspirante et foulante, dans le réservoir qui forme le pied de l'appareil, et où revient périodiquement l'eau de la vasque.

La source de lumière, représentée par une lampe à incandescence, est fixée au foyer d'un réflecteur parabolique, dont l'axe coïncide avec celui de la gerbe liquide directement éclairée, et un écran de verres, de couleurs variées, vient s'interposer entre cette lampe et la colonne d'eau qu'elle irrise de feux multicolores. Une solution de fluorescéine ou d'un sel métallique donne des effets remarquables.

Grâce à son talent bien connu, M. Trouvé a su donner à ce petit appareil les formes les plus variées et les plus élégantes.

M. Lechartier a étudié la variation de composition des topinambours aux diverses époques de leur végétation, et le rôle des feuilles; nous relevons dans cette communication cette observation intéressante que le dosage comparé de l'acide phosphorique et de la potasse dans les feuilles prématurément altérées et dans les feuilles saines, permet de découvrir les principes qui font particulièrement défaut au sol. — Observations de la comète périodique Tempel-Swift faites à l'observatoire de Paris par M. Bigourdan et par Mlle Klumpke. — Sur les systèmes conjugués et sur la déformation des surfaces, note de M. E. Cosserat. — M. Rateau examine les conditions que doivent remplir les turbo-machines, ventilateurs, pompes centrifuges ou à hélice, turbines, pour être dans les meilleures conditions d'utilisation. — M. H. Gilbault étudie la variation de la force électromotrice des piles avec la pression. — Calcul de la chaleur spécifique des liquides, note de M. G. Hinrichs. — Point de fusion de certains systèmes binaires organiques. Fonctions diverses, note de M. Léo Vignon. — Recherches calorimétriques sur l'état du silicium et de l'aluminium dans les fers fondus, note de M. F. Osmond. — Chaleur de formation du bromure platinique et de ses principales combinaisons, note de M. Léon Pigeon. — M. A. Labbé étudie les Hématozoaires de la grenouille.





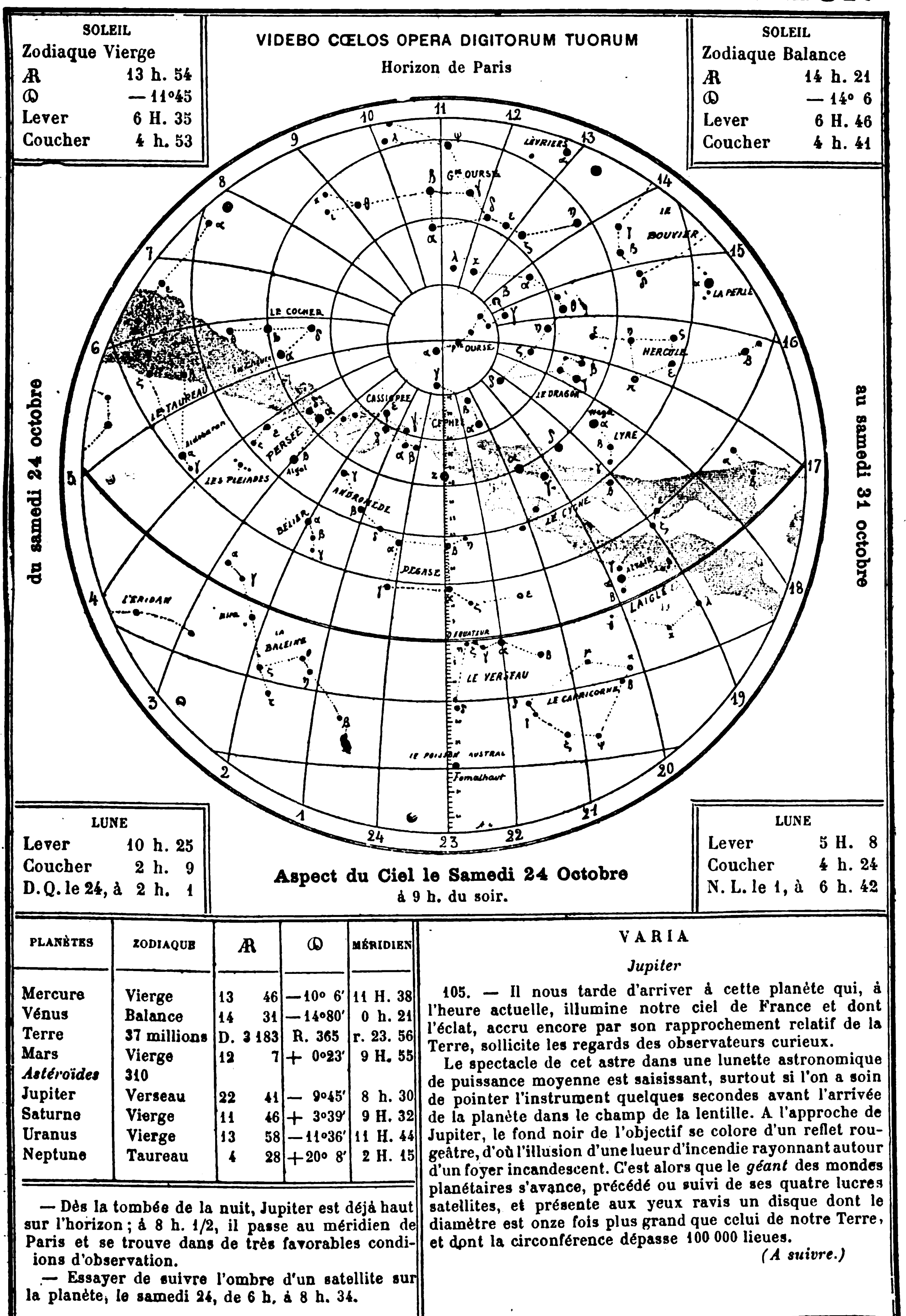
ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

SOLEIL
Zodiaque Vierge
Æ 13 h. 54
Ⓓ — 11°45
Lever 6 H. 35
Coucher 4 h. 53

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM
Horizon de Paris

SOLEIL
Zodiaque Balance
Æ 14 h. 21
Ⓓ — 14° 6
Lever 6 H. 46
Coucher 4 h. 41

du samedi 24 octobre — au samedi 31 octobre



LUNE
Lever 10 h. 25
Coucher 2 h. 9
D. Q. le 24, à 2 h. 1

Aspect du Ciel le Samedi 24 Octobre
à 9 h. du soir.

LUNE
Lever 5 H. 8
Coucher 4 h. 24
N. L. le 1, à 6 h. 42

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	Ⓓ	MÉRIDIEN
Mercure	Vierge	13 46	— 10° 6'	11 H. 38
Vénus	Balance	14 31	— 14°80'	0 h. 21
Terre	37 millions	D. 3 183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Vierge	12 7	+ 0°23'	9 H. 55
Astéroïdes	310			
Jupiter	Verseau	22 41	— 9°45'	8 h. 30
Saturne	Vierge	11 46	+ 3°39'	9 H. 32
Uranus	Vierge	13 58	— 11°36'	11 H. 44
Neptune	Taureau	4 28	+ 20° 8'	2 H. 15

— Dès la tombée de la nuit, Jupiter est déjà haut sur l'horizon ; à 8 h. 1/2, il passe au méridien de Paris et se trouve dans de très favorables conditions d'observation.

— Essayer de suivre l'ombre d'un satellite sur la planète, le samedi 24, de 6 h. à 8 h. 34.

VARIA

Jupiter

105. — Il nous tarde d'arriver à cette planète qui, à l'heure actuelle, illumine notre ciel de France et dont l'éclat, accru encore par son rapprochement relatif de la Terre, sollicite les regards des observateurs curieux.

Le spectacle de cet astre dans une lunette astronomique de puissance moyenne est saisissant, surtout si l'on a soin de pointer l'instrument quelques secondes avant l'arrivée de la planète dans le champ de la lentille. A l'approche de Jupiter, le fond noir de l'objectif se colore d'un reflet rougeâtre, d'où l'illusion d'une lueur d'incendie rayonnant autour d'un foyer incandescent. C'est alors que le *géant* des mondes planétaires s'avance, précédé ou suivi de ses quatre lucres satellites, et présente aux yeux ravis un disque dont le diamètre est onze fois plus grand que celui de notre Terre, et dont la circonférence dépasse 100 000 lieues.

(A suivre.)

PETIT FORMULAIRE

Conservation des bois. — Au sujet d'une note sur un produit employé pour la conservation des bois, par injection dans leurs tissus, nous avons reçu plusieurs lettres où l'on nous demande comment on peut, sans installation industrielle et sans outillage spécial, appliquer ce procédé; en un mot un moyen qui soit à la portée des simples propriétaires. Les méthodes les plus simples y suffisent.

Pour la conservation des poteaux télégraphiques, M. Herman Liebau remplace l'imprégnation extérieure sous pression, par l'injection du liquide antiseptique dans un petit canal foré au centre de la partie qui doit être enfoncée dans le sol. L'injection se fait après le placement du poteau, au moyen d'un trou qu'on fore sur le côté et qui va rejoindre le canal central fermé au bas par une cheville.

L'absorption par le bois a lieu de l'intérieur vers l'extérieur, et elle commence ainsi par la partie particulièrement sujette à la pourriture. La faible pression due à la colonne liquide renfermée dans l'espace central suffit pour obtenir la pénétration dans toute la section du tronc.

Ce procédé peut être très avantageusement appliqué à tout bois d'œuvre exposé à des alternatives de sécheresse et d'humidité, ou soumis à des absorptions de substances azotées, surtout lorsqu'on ne pourra disposer que de bois fraîchement abattu. Il est de soi que le forage du canal central ne doit pas compromettre la résistance des pièces.

Un procédé analogue, plus simple encore, est employé en Norwège depuis longtemps déjà. Le *Cosmos* l'a signalé dans son n° 164. Nous le répéterons pour nos nouveaux lecteurs:

On perce au pied de chaque poteau, à $0^m,50$ du sol, un trou de $0^m,025$ de diamètre que l'on conduit jusqu'au centre en l'inclinant légèrement vers le bas. On le remplit de cristaux de sulfate de cuivre (couperose bleue) grossièrement concassés, et on le ferme avec un tampon. Le bois absorbe peu à peu le produit qui gagne les extrémités, ce que l'on peut constater par la surface qui devient verdâtre du haut en bas. Tous les trois ou quatre mois, on enlève le tampon, et on renouvelle la charge de sulfate.

Ces différents procédés ne sont en somme qu'une simplification de la méthode Boucherie appliquée autrefois d'une manière générale.

On perçait au bas de l'arbre, sur pied, et ayant encore ses feuilles, un trou de tarière allant vers le centre, et on y introduisait à coups de maillet l'extrémité métallique d'un tube relié à un réservoir placé à quelque hauteur pour obtenir une certaine pression; ce réservoir contenait la solution à injecter qui ne tardait pas, aidée par le mouvement de la sève, à pénétrer tous les tissus; plus tard, on reconnut que la pression n'était pas nécessaire, la circulation naturelle des liquides dans le bois suffisant à entraîner la solution. Bien plus, il n'est pas nécessaire que l'arbre soit sur pied; même abattu, s'il porte ses feuilles, l'imprégnation sera complète; on a vu plus haut que la capillarité seule suffit à produire le phénomène. Par ce moyen, on peut, non seulement introduire dans les tissus des antiseptiques qui chassent la sève pour prendre sa place, mais des teintures qui donnent au bois les colorations les plus variées.

Reste la question des liquides à employer pour arriver au résultat. Nous ne parlons pas de ceux qui servent à la coloration, mais de ceux qui ont pour objet la conservation :

Les formules abondent; cependant, jusqu'en ces derniers temps, ce sont les solutions de sulfate de cuivre qui ont été le plus généralement employées; plus la solution est saturée, mieux elle vaut.

La note qui a mis en éveil l'attention de quelques-uns de nos correspondants signale un procédé au zinc et au tannin, préconisé par un ingénieur de Chicago, M. Chanute. Nous regrettons de ne pouvoir donner la formule du liquide employé; il s'agit évidemment d'une solution d'un sel de zinc, mêlée à une solution de tannin; malheureusement, nous ignorons le sel employé et la proportion du mélange. Le sulfate de zinc doit certainement convenir, et nous rappellerons qu'en ces matières les solutions fortes sont les meilleures.

En terminant, nous signalerons, pour le cas particulier des échalas, tuteurs, etc., ce procédé de conservation qui est évidemment applicable aux boiseries et aux charpentes :

On fait fondre dans une marmite en fonte 30 parties de résine, auxquelles on ajoute 4 parties d'huile de lin, 40 de craie et 1 d'oxyde de cuivre; on mélange intimement, et on ajoute, avec précaution et en agitant, 1 partie d'acide sulfurique. On obtient ainsi une sorte de mastic que l'on applique à chaud sur les bois, au moyen d'une brosse ; sec, il constitue un vernis dur comme la pierre et imperméable à l'humidité; malheureusement, il enferme la sève et ses ferments dans la place, et ne saurait, par conséquent, être comparé aux méthodes d'injection.

Moyen d'enlever les peintures anciennes. — La « *Bayerische gewerbzeitung* » donne la recette suivante pour enlever la peinture et le vernis anciens sur le bois. On agite deux parties d'ammoniaque avec une partie d'essence de térébenthine, de façon à former une émulsion stable que l'on applique sur la peinture à enlever. Au bout de quelques minutes, la peinture est ramollie au point de pouvoir être enlevée par grattage ou friction.

Ce procédé aurait été appliqué avec succès à l'enlèvement d'une peinture ancienne qui avait résisté à l'action de la lessive forte. M.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François 1er, Paris.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Production artificielle de la pluie. — M. Pidgeon apporte dans *Nature* un argument d'expérience en faveur des procédés essayés en ce moment en Amérique, pour la production artificielle de la pluie.

Le 1er octobre, vers 5 heures du soir, on avait fait partir dans une carrière (à Panthyn) une mine chargée de cinq tonnes de poudre.

Le vent avait soufflé avec force toute la journée, et les nuages quoique épais étaient très haut; il n'était pas tombé de pluie cependant, mais on n'avait pas vu le soleil non plus; la température était assez basse.

Aussitôt après l'explosion, le vent cessa, il se fit un calme absolu qui dura 5 ou 6 minutes, et 20 minutes après, il commença à tomber une pluie fine, qui se transforma bientôt en averse, et qui dura une heure et demie. A 7 heures, toute trace d'effets de l'explosion avait disparu, le temps était redevenu ce qu'il était avant cette commotion de l'atmosphère. Cette chute de pluie a été toute locale, et il n'est pas tombé d'eau au delà du cercle de 10 kilomètres de rayon, dont la carrière occupe le centre.

Mouvements sismiques dans la Méditerranée. — Les tremblements de terre qui ont agité avec tant de violence les parages de l'île Pontellaria, depuis le milieu de ce mois, se sont propagés au loin vers l'ouest.

A Philippeville, une violente secousse s'est produite le 21 octobre après minuit, et une partie de la population, effrayée, s'est précipitée vers la mer. Des secousses ont été également ressenties à Constantine. Le 23 octobre, on a ressenti à Alger une légère secousse du nord-ouest au sud-est; elle a causé peu de dégâts.

D'autre part, les agitations du sol ont cessé à Pontellaria; l'éruption du nouveau volcan suit son cours et on attribue à cet exutoire des forces intérieures le calme qui y est enfin revenu.

Présence du diamant dans une météorite. — La *Revue Scientifique* signale une communication de M. Foote de Philadelphie, au Congrès de Washington de l'*American Association*. Il s'agit de la découverte de diamants dans un fragment de fer météorique de l'Arizona. Il avait envoyé un morceau de 18 kilogrammes de cette météorite à M. G.-A. Koering pour examen. Ce morceau était d'une dureté telle qu'il a fallu un jour et demi pour le couper, et qu'une meule à émeri a été usée pour essayer de polir la surface. Un examen attentif de certaines cavités a révélé la présence de petits diamants noirs coupant aisément le corindon. M. Foote a rappelé que la présence de diamants dans les météorites resta ignorée jusqu'en 1887, époque à laquelle deux minéralogistes russes trouvèrent des traces de diamants dans un mélange météorique d'olivine et de bronzite.

HYGIÈNE

La lymphe de Koch. — On ne parle plus guère de la lymphe de Koch qui avait fait tant de bruit à son entrée dans le monde, et quand on en parle, c'est rarement à sa gloire; les journaux spéciaux nous apprennent aujourd'hui que l'ordre a été donné, dans les hôpitaux militaires de Russie, de renoncer à son emploi, en raison des abus et inconvénients graves du traitement.

Cependant, il faut ajouter que la lymphe célèbre peut rendre certains services.

D'après M. Nocard, vétérinaire, il serait possible de l'utiliser pour reconnaître la tuberculose chez les vaches laitières. Une injection de cette substance révèle chez ces bovidés des lésions tuberculeuses impossibles à reconnaître d'une autre manière et qui auraient passé inaperçues; dans ce cas, les effets dangereux de la lymphe sont d'autant moins à redouter que, lorsqu'ils se produisent, ils indiquent que l'animal doit être abattu.

Si, comme M. Nocard en a émis le vœu à l'Académie de médecine, ce procédé d'investigation était généralement adopté, on mettrait la population à l'abri d'une des sources *possibles* de la propagation de la phtisie. Nous disons *possible*, parce qu'il est loin d'être prouvé que les vaches atteintes de pommelière, (phtisiques), puissent transmettre la maladie; ce n'est guère qu'une fois sur dix que leur lait est dangereux; au reste, une ébullition prolongée paraît faire disparaître ce danger.

Il n'est pas inutile de rappeler, en indiquant un usage possible de la lymphe de Koch, qu'il n'est plus nécessaire de s'adresser en Allemagne pour l'obtenir; l'Institut Pasteur la produit couramment.

BIOLOGIE

La vitalité d'une tortue. — Nous avons signalé, à la fin du dernier hiver, un certain nombre d'exemples de poissons qui, après avoir été pris dans la glace pendant plusieurs jours, avaient repa-u pleins de vie au dégel. Un correspondant de *Nature* lui signale un fait du même genre, mais dans lequel c'est une tortue d'eau douce qui a

montré cette vitalité étonnante. Oubliée dans le vase plein d'eau qui lui servait d'habitation, elle a vu cette eau se congeler, et bientôt elle est restée enchassée dans un bloc de glace. On la croyait morte, lorsqu'au dégel on la vit renaître aussi active et aussi bien portante qu'avant cette épreuve.

Le parrain du daltonisme. — Le grand chimiste Dalton était affligé à un tel degré de dyschromatopsie, infirmité qui empêche de percevoir les couleurs, qu'il est devenu le patron de tous ceux qui ont le même défaut dans la vision, et que le terme daltonisme, dérivé de son nom, a remplacé à peu près généralement le mot scientifique employé jusque-là.

Cette impuissance n'a pas empêché Dalton de poursuivre avec succès les travaux les plus délicats.

Pour reconnaître la couleur de ses précipités, il s'était fait un assortiment de soies colorées, à côté desquelles il avait inscrit le nom de la couleur, d'après des témoins à vision normale; il lui suffisait de chercher dans cet assortiment, l'échantillon qui se rapprochait le plus de son précipité, pour énoncer la couleur de celui-ci. Cette impuissance à distinguer les couleurs était telle chez ce savant, qu'il ne faisait aucune différence entre « la rougeur des joues d'une jeune fille et la couleur d'un tapis de table verdâtre et fané. »

Les Anglais ont toujours réclamé contre le nom de daltonisme, donné à ce défaut des organes de la vision; ils trouvent, avec raison, que leur célèbre compatriote a d'autres droits à l'immortalité. Dans le langage courant, ils emploient dans ce sens l'expression *Colour-Blindness*.

PHYSIQUE

Solution d'alun ou eau distillée. — Nous avons signalé (*Cosmos*, nº 349, p. 254) les doutes émis par M. Draper sur l'excellence de la solution d'alun pour intercepter les radiations obscures de la chaleur. Quoique cette solution soit employée toujours de préférence à tout autre liquide, M. Draper se demandait s'il n'y avait pas là une pratique erronée transmise de générations en générations sans que personne se soit occupé d'en vérifier l'exactitude, comme cela arrive trop souvent.

Une note de M. Shelford Bidwell démontre combien les doutes de M. Draper sont justifiés :

Il rappelle qu'il y a cinq ans, il a poursuivi des expériences ayant pour objet l'éclaircissement de ce fait; elles semblent avoir échappé au public, quoiqu'elles aient été consignées dans les *British Association Reports* (1886, p. 309).

Il employait, comme source de radiation, une lampe à paraffine munie d'une cheminée de verre; les diverses solutions essayées étaient contenues dans un récipient de verre à parois parallèles, et le radiomètre employé aux mesures était une délicate pile thermique dont la face avait été noircie par la fumée de camphre.

Avec ces dispositions, il a obtenu, parmi plusieurs autres, les résultats suivants :

Solutions :	Diathermansie.
—	—
Récipient vide..................	1000
— rempli d'eau distillée.	197
— d'eau de fontaine.....	200
— d'une solution d'alun.	204

Dans les conditions de l'expérience, l'eau, tout simplement, a été un meilleur absorbant que la solution d'alun; la question semble donc jugée.

Mais, n'est-il pas un peu humiliant de voir qu'une erreur est aussi universellement répandue, et cela n'est-il pas fait pour donner des doutes sur nombre de questions qui passent pour indiscutables ? (1)

Il serait intéressant de retrouver l'origine de cette erreur; elle vient sans doute de ce raisonnement que l'eau étant un excellent absorbant parmi les liquides, tandis que l'alun jouit de la même propriété parmi les solides, leur mélange devait avoir à ce point de vue des propriétés exceptionnelles : trop de logique!

AGRICULTURE

Engrais naturels aériens. — Il y a des contrées d'une grande fertilité, comme la Limagne, qui cependant ne reçoivent presque pas d'engrais. D'après des observations dues à M. Alluard, directeur de l'Observatoire du Puy-de-Dôme, la Limagne serait fertilisée par des grains ou corpuscules, d'essence volcanique, que le vent arrache aux cimes élevées, disperse dans l'air environnant qui le dépose, suivant les configurations du bassin, sur le sol inférieur. Cette provision d'engrais ne serait pas inférieure à 2 500 kilog. par an et par hectare.

C'est par la superposition des diverses couches de cette poussière, non pas cosmique, mais volcanique, que l'on a expliqué l'épaisse couche de terre arable qui, au sommet du Puy-de-Dôme, recouvrait d'antiques ruines romaines.

Une pompe à purin tout en bois. — M. Kerjughall, dans une visite au concours annuel de l'Union agricole du Mont Dore qui a eu lieu récemment à Saint-Germain-Lembron, a remarqué un outil agricole excellent, des plus rustiques, et qui, étant à la portée des bourses les plus modestes, enlèvera

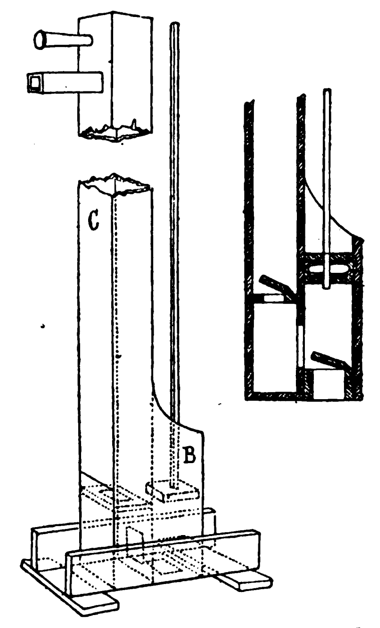
(1) Ce fait nous remet en mémoire un vieil apologue, qui trouve ici, encore une fois, son application :

Il était admis qu'une carpe plongée dans un vase déjà plein d'eau ne le faisait pas déborder; les mémoires se succédaient sur les bureaux des Sociétés savantes pour expliquer un phénomène aussi extraordinaire. Un Académicien voulut donner à ses amis le régal d'une expérience ayant un si curieux résultat : Il fit apporter un vase plein d'eau, y plongea une carpe vivante, et..... le vase déborda!

toute excuse aux petits cultivateurs qui laisseront encore perdre les purins de leurs fumiers; il s'agit en effet d'une pompe à purin.

Toute exploitation agricole devrait être munie d'un outil de ce genre; mais on le sait, dans trop de fermes encore, les jus des fumiers s'écoulent dans les fossés, sans souci de la perte qui en résulte, et de la salubrité du voisinage; c'est que pour recueillir le purin, il faut, non seulement construire une fosse pour l'emmagasiner, travail qu'on ferait à la rigueur, mais on doit encore avoir une pompe robuste pour l'en tirer; on recule sottement devant une dépense qui ne saurait être insignifiante si l'on veut un outil en métal, efficace et robuste.

La pompe que nous signale M. Kerjughall est tout



Pompe à purin simplifiée, en bois

en bois, ne comporte que deux clapets, et ses organes faciles à construire, sont aussi faciles à visiter et à entretenir.

Cette pompe est formée d'une longue caisse, en forme de prisme à base carrée, faite avec quatre planches brutes de 20^{mm}, clouées ensemble, qui représente le tuyau de refoulement. En arrière et en bas, se trouve accolé un second compartiment, beaucoup plus court, carré aussi, construit avec les mêmes matériaux, mais dans lequel les planches sont blanchies à l'intérieur; cette boîte représente le cylindre du piston B. Celui-ci se compose d'un simple carré de bois garni d'un morceau de cuir; il est muni d'une longue tige faite d'un liteau qui sert à la manœuvre.

A l'extrémité inférieure de cette boîte d'aspiration, un bloc de sapin, qui la ferme, porte le clapet de retenue. Le bloc est facilement amovible pour permettre les nettoyages.

Les deux compartiments de l'appareil communiquent par une ouverture percée dans la paroi mitoyenne et en bas de cette cloison; enfin, dans le tuyau de refoulement, au-dessus de cette communication, se trouve un autre clapet facilement visitable, grâce à une porte ménagée au-dessus de son poste dans la paroi extérieure du tuyau.

Les figures ci-jointes donnent d'ailleurs une idée très nette de l'instrument, dont la construction est à la portée de tout le monde: on a toujours quelques planches dans une exploitation agricole, et quant au cuir des clapets, la matière la plus précieuse qui y soit employée, on le trouvera sans difficulté dans les vieilles chaussures.

GÉOGRAPHIE

Les voies navigables de la Sibérie. — Les communications par eau, sur les fleuves et sur les lacs en Sibérie, ont dès aujourd'hui atteint un développement dont peu de personnes se doutent en Europe. Ces vastes régions sont sillonnées par des lignes de bateaux à vapeur qui y font un service régulier pendant les mois où les cours d'eau sont libres de glace.

M. de Bieberstein a donné récemment à la Société de géographie, de précieux renseignements sur cette navigation intérieure.

Sur les fleuves de la Sibérie occidentale, la durée de la navigation est de 135 jours par an pour la distance entre Tioumen et Tomsk, du 15 mai au 15 septembre; 64 vapeurs et 62 allèges y prennent part.

L'Iénissei, navigable sur une longueur de 3000 kilomètres, porte 7 vapeurs qui desservent Minoussinsk, Krasnojarsk, Ienisseisk, Tourouchansk. L'un des affluents de ce fleuve, la haute Toungousca, est parcourue par les mêmes bâtiments. Un autre, l'Angara, n'est navigable pour les vapeurs que sur une distance de 750 kilomètres, du lac Baïkal au fort Bratski, et dès barrages à l'embouchure, pour les bateaux seulement.

La Léna porte 9 vapeurs qui desservent, sur un parcours de 4300 kilomètres, les ports de Jigalowa, Oust-Koutscaja, Kirensk, Vitim, Olecminsk, Jakoutsk, etc.

Trois vapeurs pouvant porter 500 passagers naviguent sur le lac Baïkal. Le Selenga est desservi par trois vapeurs et la Haute-Angara par quatre.

Tous ces bateaux à vapeur sont accompagnés d'allèges en grand nombre, qu'ils remorquent au cours de leurs voyages pour augmenter la quantité de marchandises qu'ils font transiter. D'autre part, de nombreux navires à voiles contribuent à ces transports.

Mais il ne faut pas perdre de vue que presque partout, la navigation ne dure guère plus de six mois, l'hiver immobilisant les eaux; sur le lac Baïkal, elle est de sept mois; en outre, les cours d'eau sont encore à peu près tels que la nature les

a donnés; aucuns travaux n'ont été faits pour améliorer leur cours, et des barres, des hauts fonds, empêchent souvent la communication entre les différentes parties du réseau et obligent à des transbordements onéreux.

Dans le bassin de l'Amour, la navigation ne dure que cinq mois; elle est assurée par 45 vapeurs, 22 allèges et de nombreux navires à voiles. Ils desservent sur l'Amour 2775 kilomètres et sur ses affluents: l'Argoune, 700 kilomètres; la Chilca, 490 kilomètres; l'Oussouri, 516 kilomètres; la Zea, 850 kilomètres et la Bourea, 770 kilomètres.

Il règne donc en Sibérie, de l'Extrême-Orient à l'Oural, une activité commerciale beaucoup plus considérable qu'on est ordinairement porté à le penser; elle ne peut que croître de jours en jours, imposer l'amélioration des voies de navigation, et elle justifie largement l'importance de l'œuvre colossale du grand transsibérien, qui trouvera certainement dans ces régions, aussitôt établi, un trafic rémunérateur.

MARINE

Le filage de l'huile à bord des canots de sauvetage. — M. Emmanuel Debrosse vient d'inventer un système qui semble devoir rendre les plus grands services. On peut dire qu'aujourd'hui, toutes les embarcations de sauvetage sont pourvues, à l'avant et à l'arrière, de tambours en dos d'âne: ce sont des caissons à air qui ont pour but de rendre les canots insubmersibles. M. Debrosse s'est dit qu'on pourrait, sans inconvénient aucun, les transformer en réservoir d'air comprimé, pour projeter à une certaine distance l'huile qui doit se répandre en couche protectrice autour du canot.

L'auteur a construit au Havre un petit modèle de canot de 70 centimètres, auquel il a fait adapter son appareil; l'ensemble manœuvre très bien et projette l'huile à 4 mètres avec 2 kilogrammes de pression. Sous les tambours en dos d'âne dont nous avons parlé tout à l'heure, sont les caisses à air; elles sont en tôle galvanisée, reproduisant, épousant les formes du canot; elles peuvent se charger à une pression de 4 kilogrammes. Un espace est ménagé pour former réservoir à huile: ce réservoir est en communication avec les caisses à air comprimé à l'aide d'un petit tuyau commandé par un simple robinet. Dans le milieu de l'embarcation, et sous un banc pour ne point gêner, se trouve une pompe à air, qui sert à refouler l'air dans les réservoirs: elle est, du reste, munie d'un manomètre pour indiquer la pression à laquelle l'air y est comprimé. La projection de l'huile à l'extérieur est assurée par douze ouvertures: à chacune d'elles aboutit un tuyau placé à l'intérieur, le long de la muraille du canot, et partant du réservoir à huile. Les tuyaux sont disposés en quatre groupes: deux à l'avant, dont l'un à tribord, l'autre à bâbord, et deux à l'arrière, placés de même; chaque groupe comprend respectivement un tuyau projecteur aboutissant à l'extrémité même du canot et lançant l'huile dans le prolongement de l'axe du bateau, et deux débouchant par le travers et projetant l'huile sur les côtés. Pour provoquer la projection du liquide, un des hommes de l'équipage, le patron à l'arrière, le brigadier à l'avant, n'a qu'à ouvrir, sans quitter sa place, le robinet qui permet à l'air comprimé d'agir sur l'huile dans le réservoir, puis les robinets des tuyaux de projection. Notons, pour finir, qu'une ingénieuse disposition de ces robinets permet, grâce à une ouverture plus ou moins complète, de faire sortir l'huile, soit par les ouvertures de l'avant ou de l'arrière, soit par celles du travers.

Il semble que cette installation, utilisant au mieux l'espace disponible dans les canots de sauvetage, est appelée à rendre de grands services.

Il est heureux que cet excellent procédé de filage de l'huile, entre de plus en plus dans la pratique.

CORRESPONDANCE

Les inondations du Rhône

Le 27 septembre, il tombait fort peu de pluie à Marseille, alors qu'à Bourg-en-Bresse il y avait 8 millimètres d'eau; le 2 octobre, il tombait une grosse averse à midi, puis une seconde le soir au nord de Toulon, tandis qu'à Bourg il en tombait 46 millimètres. Cette pluie fit sortir une première fois l'Ardèche de son lit.

Le 8 octobre, après une forte pluie, l'Ardèche déborde de nouveau, et les eaux du Rhône deviennent troubles et opaques. Cette opacité des eaux se maintient depuis cette époque à cause des pluies successives très fortes, tombées dans le bassin des affluents de la rive droite du Rhône, depuis cette date.

Le 12, une pluie diluvienne dure toute la nuit et le jour, à Arles et à Marseille. Cette nouvelle pluie suffit à faire déborder les affluents de la rive droite de l'Ardèche. A Nimes, on comparait cette inondation à celle de 1868, pendant laquelle l'eau est tombée à Lodève depuis 6 heures du soir jusqu'au lendemain 9 heures du matin, avec la même violence qu'à Paris pendant la partie la plus intense d'une grosse pluie d'orage. Cette énorme quantité d'eau fit, comme celle du 12 octobre 1891, déborder toutes les rivières; celles-ci coulent en chaussée à la surface de la plaine, entre des digues dont la rupture sur plusieurs points a été chaque fois désastreuse. Toutefois, la vendange étant faite, cette inondation a commencé économiquement le traitement des vignobles auxquels on applique ce



moyen chaque année pour combattre le phylloxera.

Le 14 octobre 1891, passant sur le chemin de fer d'Arles à la Tour-Saint-Louis, j'ai vu que la plaine avait été couverte d'eau sur une grande étendue, le 12 ou le 13; dans le canal, sur la chaussée duquel on passe pendant longtemps, l'eau était trouble; il en était de même dans le port de Saint-Louis du Rhône.

Disons en passant que les marchandises qui viennent s'embarquer dans ce port, y arrivent par le fleuve, et que, grâce à des travaux très considérables poursuivis depuis plusieurs années, avec un grand esprit de suite, la Compagnie générale de navigation n'a pas cessé ses transports à la descente et à la montée, malgré la crue qui, le 22 octobre, a atteint 3m,50 au-dessus du niveau ordinaire et malgré la vitesse du courant qui, mesurée sous le pont du Teil, a été constatée de 18 mètres en 7 secondes.

A la suite de quelques jours de beau temps, un nouveau coup de vent du Sud a donné, le 17, une pluie torrentielle, qui a de nouveau mis en danger bien des ponts, et causé de graves avaries; l'Ardèche a encore débordé, et les cours d'eau qui traversent la route du Teil ont déposé sur celle-ci de nombreux débris. Après deux jours de beau temps, cette pluie a recommencé et est tombée torrentiellement le 20 et le 21; le 20, elle avait déjà entraîné un pont et 100 mètres de route, entre Rochemaure et Privas.

Le 21, à 8 heures du matin, l'Ardèche, surchargeant le remblai de la route de plus de 3 mètres d'eau, a réouvert la brèche de 1890, rompant le câble téléphonique de Paris. Sur ce point, le remblai du chemin de fer, rompu aussi l'année dernière, a résisté cette fois, grâce à un mur construit avec soin; la route faite avec du sable a été entraînée.

De même, à Aubenas, la route a été emportée, tandis que le chemin de fer résistait, et à peine celui-ci a-t-il eu un arrêt de quelques heures pour déblayer des débris apportés par les eaux.

Toutes ces pluies ont été accompagnées d'éclairs, notamment celles du 20 et du 21 octobre, pendant lesquelles leur succession était ininterrompue.

Quoique l'on ait vu passer sur le Rhône des bestiaux et des meubles, les désastres semblent moins considérables qu'en 1890; beaucoup moins d'arbres ont été emportés.

Sur la plupart des routes de la région, on ne voit pas de ponts, ce sont des chaussées pleines, qui coupent les vallées en travers, retardant l'écoulement des eaux, ce qui explique les dégâts qui s'y produisent.

Aujourd'hui, 23, le vent du sud très fort ramène de nouveau de gros nuages noirs. Espérons qu'ils ne sont pas les avant-coureurs de nouvelles catastrophes (1)!

Nous rappellerons en terminant, que M. Dousse, inspecteur général des ponts-et-chaussées, disait qu'à notre époque le temps d'étiage tend à se prolonger, tandis que les hauteurs absolues des crues augmentent.

F. Tardy.

(1) Ces prévisions ont été cruellement confirmées.

Daguerréotypes colorés.

Voici une réponse à la demande de M. le Dr A. Battandier, dans le n° du 3 octobre 1891, sur la photographie des couleurs:

Je possède deux épreuves daguerriennes dont une présente certaines colorations en rapport avec le teint de la personne photographiée, la seconde, plus ancienne, n'offre rien de particulier, sinon qu'il faut la regarder sous un certain angle pour percevoir l'image.

Un Abonné.

L'EMPOISONNEMENT
PAR L'ACONIT

Un médicament que l'on prescrit souvent d'une façon banale, et que certains malades s'administrent en dehors de leur médecin et pour le moindre malaise, l'aconit, vient d'occasionner la mort d'un médecin et de mettre en grand danger la vie d'un de ses clients. Les journaux politiques ont raconté le fait. Le médecin se trouvait dans un café, avec un ami qui lui accusait un peu d'enrouement. « Prenez de la teinture d'aconit, lui dit-il, j'ai guéri ces jours derniers, avec ce remède, un artiste des Français ». Sur le champ, il envoie chercher chez un pharmacien un petit flacon d'alcoolature de racine d'aconit, et, sans trop compter, lui en administre quelques gouttes; et comme son ami hésitait à les avaler, il s'en versa une dose à peu près égale qu'il absorba, voulant montrer de la sorte, l'innocuité, sinon l'efficacité du remède. Le malade suit l'exemple. Au bout de quelques instants, il est pris de violents malaises : fourmillements dans les mains, douleurs vives dans la face, engourdissement de la mâchoire inférieure, tendance au vertige; on le ramène chez lui, on lui prodigue des soins appropriés, et le lendemain, il était guéri de ce commencement d'empoisonnement.

Le médecin, qui avait ramené le malade chez lui, éprouve aussi, en rentrant, les mêmes symptômes, mais refuse tout secours et succombe dans la nuit. On a dit qu'il s'était suicidé. Cette version nous paraît incomplète. Il serait plus exact de dire : il s'est laissé mourir. Il n'avait pas donné à son ami une dose qu'il croyait mortelle,

et il a pris la même. On a su depuis qu'il était dans une situation difficile. Il est probable qu'il n'avait pas cherché la mort : elle survenait à la suite d'une erreur de dose dans l'administration d'un médicament; il l'a vue arriver avec plaisir et l'a considérée comme une délivrance.

L'erreur commise par ce médecin, et qui a failli causer la mort de deux personnes, est fréquente, et nous nous étonnons de la rareté relative de semblables accidents.

On est habitué à considérer l'aconit comme un médicament peu actif. C'est un remède très en honneur dans la pharmacie homœopatique, et l'idée d'une très faible activité s'ajoute à la plupart des agents de cette pharmacopée. Or, il y a plusieurs préparations d'aconit, et leur valeur thérapeutique est très inégale.

Pour ne parler que des teintures, qui sont la forme sous laquelle il est le plus prescrit, le formulaire en indique au moins quatre.

On emploie pour les préparations alcooliques tantôt la feuille, tantôt la racine : Suivant que les parties de la plante sont employées à l'état sec ou à l'état frais, on obtient les quatre préparations suivantes: teinture de feuilles, teinture de racines, alcoolature de feuilles, alcoolature de racines. En pharmacologie, le mot alcoolature s'applique aux teintures faites avec la plante fraîche. Lorsque le médecin prescrit une teinture ou un alcoolature d'aconit, sans autre spécification, on doit fournir la préparation de feuilles et ne donner celle de racines que sur prescription spéciale.

Les principes actifs de l'aconit résident surtout dans la racine, et les préparations faites avec la racine fraîche sont de beaucoup les plus actives. La teinture et même l'alcoolature des feuilles sont à peu près indifférentes. On a pu en administrer jusqu'à dix et quinze grammes (Oulmont-Lereboullet); ce sont des doses cependant que je ne conseillerais pas d'essayer.

Les formulaires indiquent pour l'alcoolature de racines une dose moyenne, variant de cinq à trente gouttes. Or, il faut le dire, l'activité de l'alcoolature d'aconit varie énormément suivant la provenance du produit. En formulant alcoolature de racine d'aconit, on reçoit de chez le pharmacien tantôt un poison, tantôt une substance à peu près inefficace. Aussi Debout, dans son travail sur ce médicament (1), s'exprime-t-il en ces termes:

« Pour nous résumer sur ce point, nous devons engager ceux de nos confrères qui ne seraient pas sûrs de se procurer des préparations bien faites, à ne pas recourir à l'emploi de l'aconit; car notre expérience, d'accord avec celle de beaucoup d'autres, nous permet d'affirmer qu'ils n'obtiendraient aucun effet attribuable au médicament. C'est une grosse erreur de répéter que les médications par l'aconit, mises en œuvre au moyen des préparations fournies par le commerce de la droguerie, sont dangereuses. Il n'est pas une seule observation à l'appui de cette assertion. Mais il n'en est plus de même si l'on peut avoir à sa disposition de bonnes préparations, telles que celles dues à M. Hepp, puisque nous voyons l'extrait de cet habile pharmacien produire des effets physiologiques appréciables, et des effets



L'Aconit napel

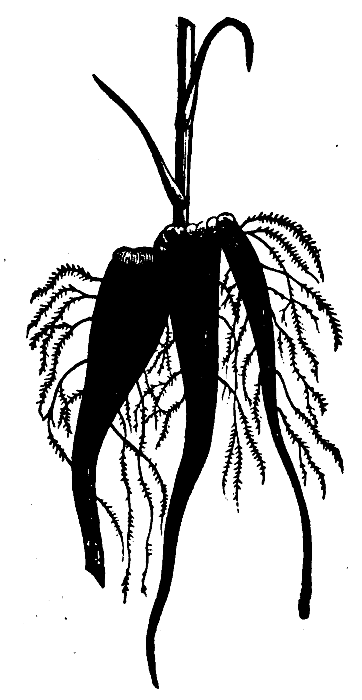
(1) In dict. encycl. des sciences médicales.

thérapeutiques certains, à la dose de 2 à 3 centigrammes répartis sur les vingt-quatre heures. »

Et il ajoute, quelques lignes plus loin, qu'il faut savoir choisir ses préparations, et qu'alors on a un médicament précieux et sans danger; le danger d'une préparation mal faite est de ne pas faire l'effet attendu.

« Un autre danger encore, et celui-ci plus sérieux peut-être, serait que le praticien, après s'être habitué, en maniant des préparations sans vertu, à les prescrire à des doses élevées, vînt à tomber sur des préparations bien faites, contre lesquelles il se trouverait hors de garde. »

C'est ce danger que n'a pas su éviter le médecin qui vient de succomber. Il n'avait jamais observé d'effets bien marqués avec des doses minimes de teinture d'aconit, et il a cru pouvoir donner impunément un ou deux grammes d'alcoolature de racine. L'empoisonnement que nous venons d'enregistrer est causé par l'infidélité et l'inégalité d'action des préparations de cette plante et la substitution fréquente et non connue du médecin des teintures de feuilles aux alcoolatures de racine.



Racine de l'Aconit napel

Les extraits d'aconit sont d'un emploi moins banal. Ils sont généralement prescrits par les médecins eux-mêmes; la dose à prendre, préparée en pilules, est pesée par le pharmacien et ne donne pas lieu aux possibilités d'erreur du comptage des gouttes par des personnes inexpérimentées. Ils doivent, pour ces raisons, exposer à moins d'accidents.

Les extraits aqueux de feuilles sont peu actifs; cependant, on n'est jamais sûr de leur non efficacité qui dépend de leur mode de préparation. S'ils ont été préparés dans le vide, ils contiennent des quantités appréciables d'aconitine; ce principe actif est détruit par la chaleur, et les extraits évaporés, à une température élevée, perdent leurs propriétés. Pour les extraits alcooliques, voici un tableau d'analyses publiées par Duquesnel et qui montrent à quelles variations leur composition est soumise, suivant la provenance.

PRÉPARATIONS SOUMISES A L'ANALYSE	ACONITINE BRUTE	ACONITINE PURIFIÉE mais non absolument pure.
Extrait d'alcoolature de feuilles d'aconit napel, 15 gr., représentant 300 gr. d'alcoolature	0,112	0,052
Extrait de teinture de feuilles d'aconit napel, 15 gr., représentant 200 gr. de teinture	0,124	0,055
Extrait alcoolique de racines choisies d'aconit napel (préparé à l'abri de l'air), 15 gr....................	0,45	0,042
Même extrait pris dans le commerce (préparé à l'abri de l'air), 15 gr...........	0,135	0,085
Même extrait pris dans le commerce (non préparé dans le vide), 15 gr......	Traces seulement.	Traces seulement.

Le principe actif de l'aconit est l'*aconitine;* on a obtenu aujourd'hui ce produit à l'état de pureté. C'est une substance très toxique, dont l'action est aussi très variable, suivant la provenance. On doit le donner par dixième de milligramme, et indiquer la marque du fabricant. Les aconitines du commerce ne méritent aucune confiance.

Dans la médecine générale, l'aconitine ne peut remplacer l'alcoolature d'aconit. Ce sont deux médicaments distincts, l'un très actif, dangereux même, s'adressant à des indications spéciales et restreintes. L'autre peut devenir d'un usage courant et rendre des services. Il faut simplement s'adresser à un pharmacien consciencieux, et de toute manière, comme le degré d'action de l'alcoolature de racine peut varier suivant la qualité de la plante, l'époque de sa récolte et diverses conditions peu connues, il faut commencer par des doses minimes, deux, trois, cinq gouttes que l'on administre toutes les deux ou trois heures.

On emploie en médecine l'*Aconit napel*, il

appartient à la famille des renonculacées. C'est une plante à racine napiforme, remplacée chaque année par une ou deux nouvelles, qui se développent de la base des bourgeons inférieurs souterrains; ces nouvelles racines alimentent avec leurs réserves les tiges florifères de l'année qui suit leur production. Les feuilles palmatiséquées à segments bi-trifides forment une touffe d'où émerge la tige qui se termine par une grappe principale, longue et serrée; fleurs bleues à calice pétaloïde, dont la sépale postérieure en capuchon recouvre deux nectaires en forme de cornet renversé porté sur un onglet assez long. Les six autres nectaires sont rudimentaires et réduits à des languettes (*Staminodes*). Étamines en nombre indéfini; les 3 follicules contiennent des graines triédres ridées, sur une seule face (1).

Il existe d'autres variétés de cette plante également actives, telles l'*Aconitum ferox*, l'*Aconitum anthora* etc., et qui ont été employées autrefois en médecine. La plante sauvage est plus active que la plante cultivée, elle est assez répandue en France et principalement dans les lieux ombragés et les pays montagneux. Ses propriétés vénéneuses sont connues depuis longtemps et paraissent avoir été les seules utilisées dans l'antiquité. Sans rappeler Médée et ses poisons, nous voyons dans Plutarque, à la fin de la biographie de Marcus Crassus, un fait de guérison d'hydropisie survenue par l'action d'une de ces plantes, contre l'intention de celui qui l'avait administrée: « Hyrodès étant tombé malade d'hydropisie, Phraate, son fils, qui voulait se défaire de lui, lui donna de l'aconit; mais le mal s'étant emparé du poison, ils se détruisirent l'un l'autre, et le malade éprouva du soulagement. Phraate prit alors un moyen plus expéditif, il l'étrangla (2). »

Vers le XVIe siècle, Matthiolus, le célèbre commentateur de Dioscoride, en vanta les propriétés thérapeutiques. Il ne fut pourtant pas très employé. Les homœopathes l'ont remis en honneur. La teinture-mère que l'on trouve dans leurs officines est très active. Gueneau de Mussy a observé un empoisonnement survenu après absorption de 4 gouttes seulement de cette teinture. On voit combien ce médicament précieux est inégal suivant la préparation; c'est cette inégalité qui l'a fait négliger par beaucoup de médecins, exposés, s'ils ne sont pas très prudents, ou à ne pas guérir leurs malades ou à les empoisonner.

Dr L. MENARD.

(1) D'après Trabut. *Botanique médicale.*
(2) Debout loc. sit.

LES MARÉES DANS LA MÉDITERRANÉE

Si tout le monde connaît les marées de l'Océan, on ne parle presque jamais de celles de la Méditerranée, ou si on en parle, c'est avec un dédain marqué. Pour beaucoup, elles sont tellement insignifiantes qu'elles n'existent pas, et tout au plus ne sont qu'un flux venu de l'Atlantique, à travers le détroit de Gibraltar. On donne même une teinte scientifique à ces dires en affirmant que la marée demande pour se produire un bassin d'une grande amplitude, et que la Méditerranée n'offre pas assez de surface pour ce phénomène.

Cependant la vérité devait se faire jour. Les marégraphes établis un peu partout accusaient une faible ondulation périodique qui suivait les différentes positions de la lune. Puis ces notions se généralisèrent, et on vit des atlas renommés publier ce que les Italiens appellent les *isorachies* de la Méditerranée. Ce mot, fait à l'instar de celui des isobares, dénomme la courbe qui unit tous les lieux pour lesquels la marée luni-solaire arrive à la même heure, quelle que soit son élévation. Ce dernier facteur est du reste moins important, car il est fortement influencé par les causes locales. La tentative n'avait qu'un défaut: c'était de procéder sans des études sérieuses et d'établir les lignes de marée bien plus suivant la théorie chère à leur auteur que d'après l'observation des faits. Cet auteur ne considérait la marée de la Méditerranée que comme une ondulation de l'Atlantique se propageant à travers le détroit de Gibraltar. Il s'ensuivait que plus un pays se trouvait éloigné de Gibraltar et plus son isorachie était forte ou, autrement, plus grand était son retard de marée. L'Italie étant oblique par rapport à cette ligne de propagation, des heures différentes devaient être assignées à chacun de ses ports sur la côte ouest. Or, l'expérience a vérifié précisément le contraire. C'est ce que nous apprend une intéressante note de M. Grablowitz insérée dans les *Acta dei Regi Lincei*.

Pour mieux comprendre ce que nous allons dire, il faut savoir que les Italiens divisent en trois bassins dictincts les eaux qui baignent leur côtes. Sans parler de la mer Ligure qui n'est autre que le golfe de Gênes, ils ont la mer Tyrrhénienne qui désigne toute la masse d'eau comprise entre la Corse, la Sardaigne, la Sicile et l'Italie continentale. Cette mer, qui affecte la forme d'un triangle, contient une fosse de 4 000 mètres de



profondeur. La mer Ionienne s'étend entre la pointe sud de la Sicile et les îles Ioniennes. Elle offre d'aussi grandes profondeurs que la précédente. La mer Adriatique vient en troisième lieu. Ce n'est qu'un long canal et, en un seul endroit, la sonde arrive à 1 000 mètres.

Ces détails posés, M. Grablowitz s'est mis à l'œuvre et a rassemblé toutes les observations faites dans différents ports de la Méditerranée tant pour l'heure de la marée que pour son amplitude. Il a ensuite réuni tous les chiffres ainsi obtenus, on a dressé un tableau, et ce sont les conclusions qui s'en dégagent qu'il donne à l'Académie de Rome.

Tout d'abord l'amplitude de la marée est excessivement diverse. Si à Messine elle n'est que de 2c,4, elle monte à 29c,8 aux îles Lipari qui sont voisines. On peut dire que sur la côte ouest de l'Italie elle oscille entre 2 et 22 centimètres. Dans l'Adriatique l'onde a une plus grande amplitude puisqu'elle s'élève à 53c,2 à Trieste. Dans la mer Ionienne, à Gallipoli par exemple, la marée ne sera que de 5c,6 mais si nous nous transportons sur les rivages africains qui sont opposés à la Sicile, nous notons une amplitude de 122 centimètres à Sfax et de 183 à Djerba. Ce seraient donc les côtes de la Tunisie qui auraient les plus fortes marées de notre bassin. Mais ces résultats ne sont point les seuls que nous donne le travail de M. Grablowitz.

Des tables dressées avec beaucoup de soin, il résulte que sur toute la côte ouest italienne, de Gênes à la Sicile, la marée arrive à la même heure, à peu près à 8 heures lunaires (huit heures après le passage de la lune au méridien de Rome). Ainsi, pour ce premier bassin, la marée serait celle de 8 heures.

Le second bassin, qui est celui de la mer Ionienne, a une marée qui arrive entre 2 et 3 heures, c'est-à-dire en sens inverse de la marée de la mer Tyrrhénienne. Cette diversité dans le temps de l'ondulation peut expliquer parfaitement les forts courants qui se rencontrent dans le détroit de Messine, et qui sont célèbres dans toute l'antiquité sous le nom des écueils de Charybde et Scylla.

La mer Adriatique offre une certaine succession dans la courbe des heures de marée. En effet, des bouches du Pô à celle du Quarnaro, sur la côte autrichiene, la marée arrive à 9 heures, et à Zara elle vient vers 8 heures lunaires. Quant à l'amplitude de l'oscillation, elle est d'un demi-mètre sur la ligne de Venise-Trieste, descend à 30 centimètres sur la ligne Ravenne-Pola, et à Zara, n'est plus que de 10 centimètres. L'ondulation se relève dans la partie inférieure de l'Adriatique, où les heures sont cette fois interverties. Il y a donc une oscillation évidente autour d'une ligne idéale, qui passerait dans le Zara-Pesaro, une espèce de mouvement de balançoire dont cette ligne serait l'axe. Si les eaux s'amoncellent beaucoup plus au nord qu'au sud de l'Adriatique, cela tient à cette circonstance qu'elles se trouvent, au nord, renfermées dans un cul-de-sac, tandis qu'au sud elles peuvent librement se déverser dans la mer Ionienne.

Nous avons donc les trois bassins méditerranéens qui ont chacun un mode spécial de se comporter sous l'action lunaire, et ce résultat, qui n'était point soupçonné avant les expériences de M. Grablowitz, est important pour la science. Il manque bien encore d'autres observations supplémentaires pour mieux déterminer les détails du phénomène, mais l'ensemble en est maintenant tracé dans ses grandes lignes.

Il est curieux de voir comment se comporte la mer aux points qui séparent un régime de l'autre. Nous avons parlé des forts courants du détroit de Messine et en avons donné la cause. On peut la toucher du doigt d'après les résultats des marégraphes; à Reggio-Calabria, au bout de la botte italienne, la marée arrive à 2 h. 55, tandis que les îles Lipari, qui n'en sont éloignées que de 75 kilomètres, ont leur marée à 8 h. 43.

Le passage entre le régime de la marée Ionienne et celle de l'Adriatique est presque insensible parce que, outre que la marée est très faible, les huit heures de marée sur la division des bassins sont à peu près égales.

M. Grablowitz ne se contente pas de nous avoir donné une idée nette du phénomène et d'avoir dissipé les nombreuses erreurs qui s'étaient glissées à ce sujet. Il ajoute un peu de théorie. Selon lui, le mouvement des eaux dans leur bassin est de nature pendulaire. Si le mouvement oscillatoire d'un bassin est synchrone du mouvement semi-diurne de l'attraction luni-solaire, les oscillations de ce bassin devront avoir l'amplitude maxima. Si la période oscillatoire est, au contraire, dissychrone de celle de l'attraction luni-solaire, l'ondulation sera minima. Cette donnée expliquerait les différences que l'on remarque.

M. Grablowitz conclut ses recherches, en donnant le tableau de ses observations. Elles n'ont que le défaut de n'être pas plus nombreuses et de ne pas former une chaîne dont les anneaux se suivent sans interruption. Il fera, du reste, mais appuyé cette fois sur les données de l'expérience

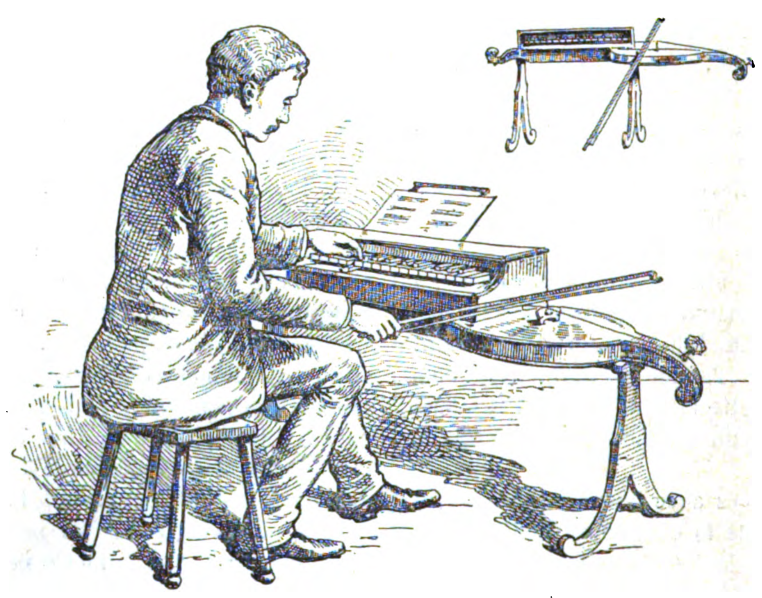
la carte des *Isorachies* de la Méditerranée, et il sera facile de revenir sur cette ébauche, en rendant le travail plus attrayant et plus complet.

Dr Albert Battandier.

LE MONOCORDE POUSSOT

Le nouvel instrument de musique que nous présentons aux lecteurs du *Cosmos,* et plus spécialement à nos prêtres de campagne, dont les cérémonies sont souvent si pauvres en harmonie, mérite vraiment d'être connu; nous en parlons après une expérience complète, qui nous a permis de reconnaître ses qualités comme ses points faibles.

Le monocorde Poussot imite et remplace *presque* le violon, et il est très facile à jouer, tandis que l'étude du violon présente de telles difficultés de justesse que certaines personnes ne peuvent jamais en jouer, et que, même chez les tempéraments doués, 5 à 6 ans de bonnes études sont nécessaires pour exécuter convenablement des morceaux tels que les sonates pour violon et piano de Beethoven ou d'Haydn, morceaux que l'on peut jouer sur le monocorde après deux ans de travail.



Le monocorde Poussot

L'instrument pour lequel M. Poussot a pris un brevet se compose :

1° D'une boîte sonore analogue à la caisse d'un alto ou d'un violoncelle, et dont la grandeur varie d'après la gravité du timbre à obtenir;

2° D'une barre en bois supportant tout l'instrument, et reposant sur des pieds qui peuvent se rabattre pour faciliter le transport;

3° D'une corde sonore tendue par un piton et appuyant sur la caisse sonore par l'intermédiaire d'un chevalet. Cette corde, dite *à étendue augmentée,* est composée d'un nombre plus ou moins grand de fils d'acier ou de cuivre très fins; l'acier donne les sons les plus élevés, le cuivre a des sons graves très beaux. Ces cordes ont sous l'archet une sonorité puissante très vibrante, et qui rappelle un peu celle des instruments à bois.

Telle était l'invention primitive de M. Poussot; pour permettre de produire à coup sûr la gamme sur cette corde, M. Poussot appliquait en dessous une baguette où était marquée la place de chaque note, de façon qu'en pressant avec le doigt la corde au point marqué, et en faisant en même temps fonctionner l'archet, on obtenait sans être musicien la note voulue. Ainsi constitué, l'instrument était difficile à jouer; c'est alors que l'inventeur a imaginé de barrer la corde par une pièce métallique en communication avec les touches d'un clavier de piano, en sorte que dans le monocorde actuel, en appuyant avec le doigt sur une touche, cette pression se transmet par un double levier à une barre de cuivre qui s'abaisse sur la corde, et remplace le doigt nécessaire dans l'instrument primitif.

En résumé, le monocorde Poussot se joue de la main droite comme un violon, et de la main gauche comme un piano; grâce à l'archet, on peut prolonger les sons, les enfler, les diminuer,

faire les notes liées, détachées, coulées, les *staccati*, etc.; grâce au clavier de piano, on est absolument certain de faire la note juste. Bien entendu, on ne peut produire qu'une note à la fois, et il est impossible de faire les notes glissées et les harmoniques, de même que les *pizzicati* qui abîmeraient la corde.

Voici les principaux monocordes que l'on peut utiliser dans un orchestre :

1° 1er soprano ou fifre, avec corde en acier, étendue 3 octaves à partir du sol le plus bas du violon;

2° 2e soprano, avec corde en acier ou en cuivre, étendue 3 octaves moins un 1/2 ton à partir du *do* de l'alto;

3° Alto-ténor, corde en cuivre, étendue 3 octaves à partir du *fa*, une quarte en-dessus du *do* grave du violoncelle;

4° Baryton, corde en cuivre, 2 octaves et une quarte à partir du *mi*, une tierce au-dessus du *do* grave du violoncelle;

5° Basse, corde cuivre, 2 octaves à partir du *do* du violoncelle;

6° Contre-basse, 2 octaves à partir du *fa*.

M. Poussot est mort aujourd'hui : il a péri par suite d'un accident cruel dans la Moselle; mais son invention, qui lui fait le plus grand honneur, est restée, et ses héritiers poursuivent son œuvre.

Nous nous permettrons de leur signaler deux perfectionnements faciles à exécuter, puisque nous les avons réalisés sur l'instrument que nous possédons :

1° L'adjonction d'une seconde corde, donnant l'octave au monocorde fifre, de façon à le transformer en bicorde avec une étendue de 4 octaves, ce qui permet de jouer sur cet instrument toute la musique écrite pour alto ou violon;

2° Remplacer par un clavier de piano le clavier actuel, dans lequel les pivots sont trop rapprochés, en sorte qu'au bout d'un certain temps, les touches prennent du jeu et produisent un claquement insupportable.

Résumons notre opinion sur l'invention de M. Poussot, en disant que le monocorde, et surtout le bicorde, sont précieux pour l'étude du solfège, et que, bien joués, ils constituent de forts agréables instruments de salon ou d'église.

C. Crépeaux.

NOUVELLE

SYNTHÈSE DE L'INDIGO

La synthèse chimique n'a pas seulement pour but de créer de nouveaux composés n'existant pas dans la nature; elle embrasse aussi la reproduction artificielle de tous les corps composés, et l'un des plus remarquables progrès de la science moderne est l'application de ce procédé à la chimie organique. Arriver à reconstituer des corps d'origine animale ou végétale, en combinant les éléments primitifs décelés par l'analyse, tel est le travail à accomplir. Souvent la chose est fort simple, comme Wœhler l'a prouvé par la synthèse de l'urée, obtenue en faisant agir l'acide cyanique sur l'ammoniaque: le cyanate d'ammoniaque obtenu se transformant spontanément en urée.

$$CO = Az - Az H^4 = CO < \begin{matrix} Az H^2 \\ Az H_2 \end{matrix}$$

D'autres fois, la chose est moins aisée, comme pour certaines matières colorantes, par exemple. D'ailleurs, les synthèses purement théoriques ne suffisant pas toujours, les chimistes se sont efforcés de trouver les procédés les plus avantageux; aussi souvent existe-t-il pour un seul corps un grand nombre de modes de reproduction. Le prix relativement très élevé des matières colorantes a naturellement porté les chercheurs de ce côté : toute découverte étant suffisamment rémunératrice.

Les chimistes de la Suisse ont, pour une large part, contribué au développement de cette branche de haute importance. Qu'il suffise de citer les travaux remarquables de M. Graebe et de M. K. Heumann. L'un, professeur à Genève, a donné le premier la synthèse de l'alizarine, puis celle de l'euxanthone (jaune indien); le second, professeur à Zürich, vient de découvrir une nouvelle méthode par la reproduction synthétique de l'indigo.

Tout le monde connaît cette matière tinctoriale de couleur bleue. On la retire de l'indigotier, plante originaire de l'Inde et que l'on cultive aussi aux îles de Madagascar, Maurice, La Réunion, etc. Elle donne trois récoltes par an. Le suc obtenu change de teinte par la fermentation à l'air libre : d'incolore qu'il était dans les fibres du tissu végétal, il devient vert, puis bleu. On laisse déposer la liqueur oxydée et on décante le liquide clair; la bouillie formant le précipité est portée à l'ébullition pour détruire les ferments qui s'y trouvent encore, puis passée au filtre presse, enfin séchée à basse température.

L'indigo doit son principe colorant à un composé quaternaire que l'on peut isoler en épuisant l'indigo commercial par l'eau, l'alcool, l'éther, les acides et les alcalis, puis dissolvant le résidu dans l'hydrosulfite de soude, filtrant et laissant s'oxyder au contact de l'air. Le précipité qui se forme, épuisé de nouveau par l'eau et les acides, laisse l'indigotine pure.

La synthèse de l'indigotine a pu être réalisée de bien des façons différentes, mais jusqu'à présent l'indigo de synthèse n'a pu prendre place à côté de l'indigo naturel, à cause de la dépréciation de prix de ce dernier (Willm).

On est en droit d'espérer que le procédé proposé par M. le Dr K. Heumann offre certaines garanties de succès, car la Société badoise *Badische Anilin und Sodafabrik* à Ludwigshafen-sur-Rhin a fait l'acquisition du brevet pris par l'inventeur.

Les anciennes synthèses de l'indigo étaient plus nombreuses que réellement pratiques. On obtient, par exemple, l'indigotine en traitant le chlorure d'isatine par la poudre de zinc ou par le sulfhydrate d'ammoniaque (Baeyer et Emmerling). L'indol fournit l'indigo quand on l'oxyde au moyen de l'ozone (Nencki); de même, le diisatogène en donne sous l'influence des réducteurs.

$$\underset{\text{Diisatogène}}{C^{16}H^{8}Az^{2}O^{4}} + 3H^{2} = 2H^{2}O + \underset{\text{Indigo}}{C^{16}H^{10}Az^{2}O^{2}}$$

D'après Willm et Hanriot, l'aldéhyde *o* nitrobenzoïque, chauffée avec l'acétone et la soude, donne un précipité d'indigo (Baeyer). Cette réaction se passe en réalité en deux phases : dans la première, il y a formation de méthyl *o* nitrocinnamylcarbonyle. Dans la seconde, ce composé se dédouble sous l'influence de la soude en acide acétique et indigo. Cette réaction n'a pu jusqu'à présent être appliquée industriellement, à cause des mauvais rendements que l'on obtient dans la préparation de l'aldéhyde benzoïque *o* nitré; il se forme toujours une grande quantité du dérivé para qui n'est pas susceptible d'être employé.

Le procédé imaginé par le Dr Heumann repose sur un tout autre principe. Ayant remarqué que dans certaines réactions avec des substances des groupes de l'indol, il se formait un corps déjà observé par Baeyer, et nommé par lui pseudoindoxyle, K. Heumann songea à partir de ce composé pour arriver à la synthèse de l'indigo.

La formule donnée par Baeyer pour le pseudoindoxyle est la suivante :

$$C_6 H_4 < {CO \atop AzH^4} > CH^2$$

Lorsqu'on cherche à isoler le corps répondant à cette formule, on ne le peut directement, par suite de sa décomposition en indoxyle.

$$C^6 H^4 < {C(OH) \atop AzH} > CH$$

La première difficulté résidait donc dans l'obtention du pseudoindoxyle. Des considérations purement théoriques rendirent la chose plus facile. Le phénylglycocolle, possédant les groupes d'atomes dans l'ordre nécessaire, parut remplir les conditions cherchées; d'autant plus que la perte de H^2O le transformait en pseudoindoxyle. Il suffisait donc théoriquement de le priver d'un équivalent d'eau, conformément à l'équation :

$$C^6H^4.AzH.CH^2.CO.\boxed{OH} \quad \boxed{H}$$

$$= H^2O + C^6H^4 < {CO \atop AzH} > CH^2$$

Le phénylglycocolle, traité par les substances ordinaires avides d'eau, telles que l'acide sulfurique concentré, le chlorure de zinc, etc., ne donna cependant que des résultats négatifs; par contre, en le chauffant avec les alcalis caustiques, on obtient le plus heureux succès. Quand on chauffe une partie de phénylglycocolle (cristaux blancs, obtenus en chauffant de l'aniline avec de l'acide chloracétique) avec environ 2 parties de potasse caustique dans une cornue fermée hermétiquement, la masse se colore vers 260° (très rapidement si l'on opère à plus haute température) en jaune, puis en orangé brun foncé. Si, à l'aide d'un agitateur de verre que l'on plonge dans le mélange, on en retire quelques parcelles, et qu'on les jette dans l'eau, il se forme immédiatement à la surface du liquide une légère pellicule flottante, bleue d'abord, puis rouge-cuivre, laquelle est constituée par de l'indigo pur. Lorsque la prise d'essai a donné le résultat précédent, on coupe le feu immédiatement, car sans cela, l'indigo serait rapidement décomposé. On laisse alors refroidir la cornue, puis on dissout le mélange dans l'eau, que l'on fait parcourir par un courant d'air ou que l'on expose à l'air dans des vases plats. En peu de temps, il se produit un dépôt volumineux d'indigo en poudre.

Comme on le voit, le procédé est des plus simples : il l'est tellement qu'on peut parfaitement l'exécuter dans des tubes à essai comme expérience de cours. Quelques minutes suffisent.

Si la dissolution du mélange fondu s'opère à l'abri de l'air, on obtient une matière jaune qui, placée à l'air libre, donne immédiatement de l'indigo.

Au cas où le mélange obtenu par fusion con-

tiendrait du pseudoindoxyle (respect. le sel de sodium de l'indoxyle), ce qui n'est pas encore prouvé, la réaction pourrait s'exprimer par l'équation suivante :

$$2\,C^6H^4 < {}^{CO}_{AzH} > CH^2 + 2\,O$$

$$= 2\,H^2O + \underbrace{C^6H^4 < {}^{CO}_{AzH} C = C < {}^{CO}_{AzH} > C^6H^4}_{\text{Indigo}}$$

Au lieu de la potasse, on peut employer la soude caustique, mais il faut alors élever légèrement la température. Si l'on ajoute à la solution aqueuse de la masse fondue, du perchlorure de fer et de l'acide chlorhydrique, on obtient aussi de l'indigo.

Le procédé imaginé par M. Heumann est breveté et la Société *Badische Anilin und Sodafabrik* à Ludwigshafen-sur-Rhin a fait l'acquisition du brevet.

A. Berthier.

LES COMMUNICATIONS
TÉLÉGRAPHIQUES EN CAMPAGNE

Tout le monde a été d'accord pour constater la parfaite réussite des manœuvres qui se sont déroulées dans l'Est cette année. Les troupes ont été superbes d'entrain, d'endurance et de discipline, et, ce qui ne vaut pas moins, les opérations ont été bien conduites. Nous ne voulons pas rééditer ici le récit de ces manœuvres que nos lecteurs ont suivi au jour le jour dans les journaux quotidiens ; mais il y a quelque intérêt à regarder de plus près l'outillage de plus en plus complexe — de plus en plus délicat aussi — qui permet de mettre en mouvement de si grandes masses d'hommes avec la précision que l'on a tant remarquée.

Cette précision ne peut être réalisée que grâce à la rapidité de transmission des informations et des ordres. Il ne s'agit plus d'une armée dont le front de bataille peut être embrassé d'un coup d'œil ; il ne suffit pas au général en chef, placé en un point favorable, d'envoyer dans toutes les directions des estafettes et des officiers d'ordonnance qui s'acquittent de leur mission en un temps de galop. Celui qui commande aux troupes est un généralissime ; il a sous ses ordres des généraux d'armée qui ont sous eux des généraux de corps d'armée ; et c'est à peine si ceux-ci, massant leurs soldats avec des réserves en profondeur, peuvent suivre leurs mouvements tout à la fois.

C'est sur un vingtaine de kilomètres d'étendue que les communications devront être établies, improvisées : la télégraphie seule permet d'y pourvoir.

Jusqu'à ces derniers temps, on semblait admettre que la télégraphie électrique était un service de l'arrière et que son rôle cessait au quartier général de l'armée. Au-delà, il n'y avait plus que la télégraphie optique qui pût opérer sûrement. Certes, la télégraphie optique a conservé tous ses avantages et rendra encore des services précieux ; mais la télégraphie électrique a gagné du terrain ; elle s'est montrée plus entreprenante, plus alerte, et, grâce à son auxiliaire, la téléphonie, qui lui forme pour ainsi dire une série de tentacules rayonnant jusqu'aux extrémités les plus avancées de ce grand corps vivant qu'on nomme une armée, on peut dire aujourd'hui que le réseau électrique va partout et peut suffire à tout.

Il existe, à Paris, une direction de la télégraphie militaire, dont le personnel est composé d'officiers du Génie. Cette direction centralise en temps ordinaire tout ce qui concerne la télégraphie optique ou électrique, la téléphonie, les pigeons voyageurs, etc. Elle fait construire et prépare tout le matériel nécessaire à ces services.

Quant au personnel d'exécution, il n'est pas le même, suivant le champ d'opérations. Le réseau principal est constitué par des sections de télégraphistes recrutés parmi les employés des Postes et Télégraphes. Ces sections sont spécialement chargées d'assurer les communications télégraphiques entre les quartiers généraux de l'armée et des corps d'armée. Des cavaliers télégraphistes relient en outre les divisions indépendantes de cavalerie au gros des troupes.

Les compagnies du Génie fournissent les sections de téléphonistes qui mettent en communication chaque corps d'armée avec ses deux divisions. Dans chaque brigade enfin, un petit nombre de téléphonistes pris dans un des régiments d'infanterie se rattachent rapidement avec le quartier du général de division.

Le réseau est ainsi complet. L'expérience a montré du reste que l'organisation générale est bonne et peut convenablement fonctionner, et qu'elle réussit à établir toutes les communications en temps utile.

La section technique de télégraphistes — les *bleus*, comme les appelle le troupier, à cause des parements bleu de ciel de leur uniforme — est composée d'hommes connaissant généralement leur métier et qui s'en acquittent avec dévouement.

Elle comprend du reste deux brigades distinctes: celle des poseurs de ligne, dont la tâche n'est pas difficile, mais fatigante, car il s'agit parfois de relever par jour une trentaine de kilomètres de fil pour les reposer dans une autre direction. Il n'y a point de repos avant que la ligne ne fonctionne, et souvent alors il faut revenir de fort loin au gîte.

Les employés techniques chargés de la manipulation doivent nécessairement être recrutés d'autre sorte, puisque la première condition qu'ils doivent remplir, c'est qu'ils sachent manipuler. Or, il se présente dans la pratique un petit vice d'organisation qui provient de cette bizarre fiction qui a réuni les Postes et les Télégraphes dans la même administration. Cela n'empêche pas que les fonctions des employés des deux catégories ne soient restées spécialisées, et l'on peut dire qu'un postier ignore le plus souvent la manipulation du télégraphe. On a bien soin de ne pas tenir compte de ce fait dans la composition des sections télégraphiques, en sorte qu'on y trouve des non-valeurs, susceptibles tout au plus de garder les appareils et d'appeler quelqu'un de plus compétent pour recevoir ou expédier les dépêches. C'est d'autant plus regrettable qu'on est, en campagne, souvent obligé de lire les dépêches au son, ce qui exige à une grande habitude opératoire.

Pour achever de signaler les petites défectuosités du service, disons enfin que la mobilisation immédiate d'un grand nombre d'employés des Télégraphes, aurait en temps de guerre des conséquences désastreuses par la désorganisation subite qu'elle entraînerait dans les bureaux. C'est tellement vrai que, pour l'expérience évidemment très restreinte qui vient d'avoir lieu cette année, il a fallu, pour que le Bureau central de Paris pût continuer son service, y envoyer tout ce qu'on a pu ramasser dans les corps de troupes, d'hommes sachant manipuler. Si l'on songe au rôle important que le télégraphe jouerait pendant la mobilisation, on reconnaît qu'il y a là un véritable vice d'organisation. Le remède qu'il convient d'y apporter consiste à ne point distraire les télégraphistes civils de leur service au moment de la déclaration de guerre, et de constituer dès le temps de paix, dans le Génie, qui a déjà les autres services de communications, un corps permanent toujours prêt à satisfaire aux premières exigences de la guerre. De simples sapeurs convenablement dressés, et qui constitueront du reste d'excellentes recrues pour l'administration des Télégraphes, feront parfaitement la besogne des manipulateurs actuels : ceux-ci sont tous pourvus du grade d'adjudant.

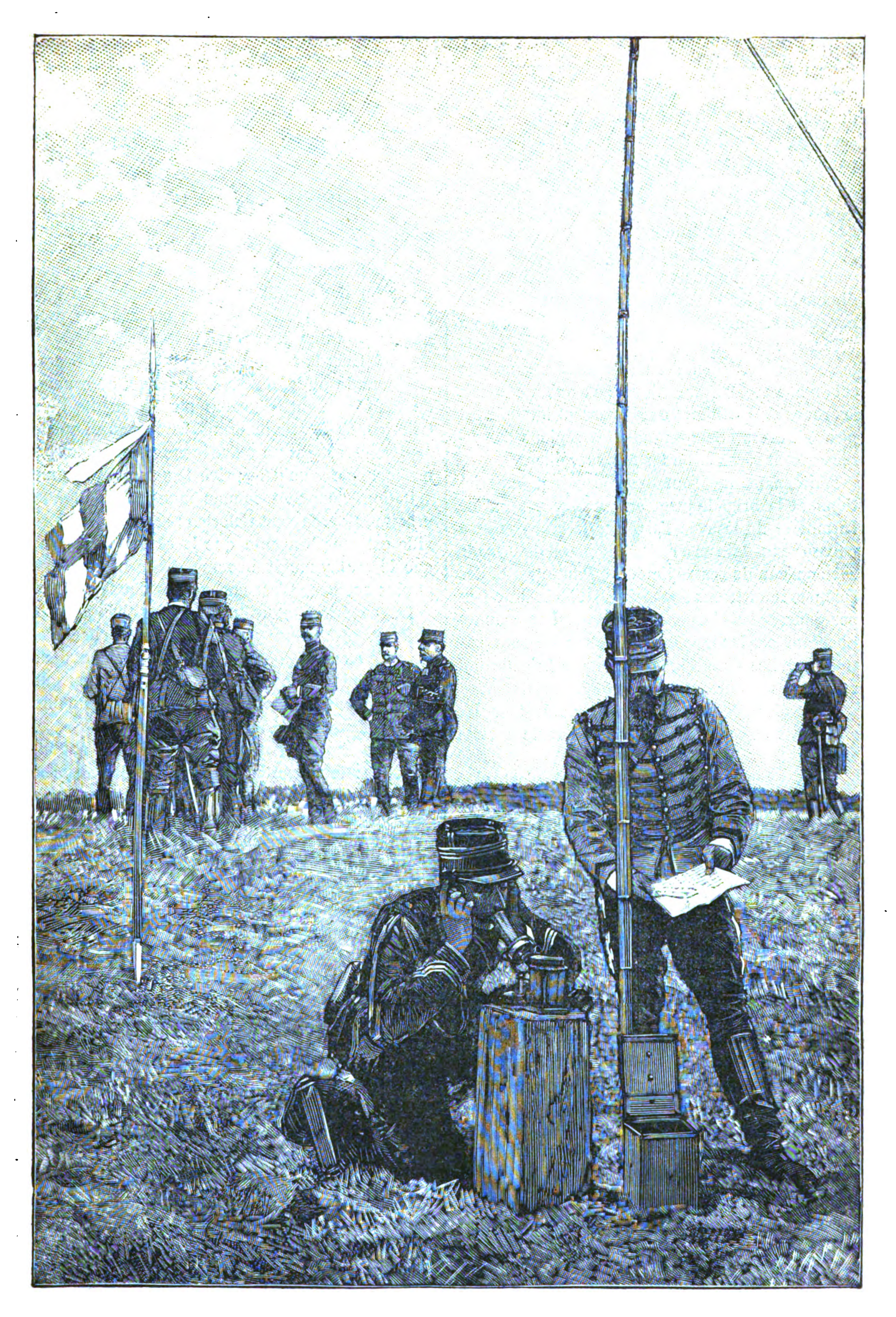
Nous ne condamnons pas par là les agents de l'administration à ne point bouger lorsqu'on se bat à la frontière. La période de mobilisation et de concentration passée, il faudra, en arrière de l'armée, assurer les communications, les rétablir souvent; et il y a là une tâche assez considérable pour suffire à l'activité des sections que l'on mobiliserait alors. Voilà, croyons-nous, le but vers lequel doit tendre un remaniement qui s'impose dans l'organisation actuelle.

C'est cette année pour la première fois, qu'on a tenté de généraliser l'emploi du téléphone à l'armée et l'expérience a suffisamment réussi pour permettre d'augurer qu'avec quelques modifications légères, on pourra tirer les plus grands services de ce moyen rapide de communication. Il faut, en même temps, que les corps de troupes et les généraux eux-mêmes pensent à se servir de cette ressource nouvelle; c'est une accoutumance facile à acquérir.

La direction de la Télégraphie militaire avait doté les petits détachements de téléphonistes d'un appareil très simple et suffisamment léger, muni d'un appel d'un genre nouveau et qui a donné d'excellents résultats. Jusqu'à présent, les téléphones magnétiques n'avaient pour tout appel qu'une petite trompette qu'on faisait sonner devant la plaque de l'envoyeur. La vibration se transmettait au récepteur sous la forme d'un bruit bizarre et sourd, peu en rapport avec le son éclatant qui assourdissait les gens du poste de départ. L'appel nouveau fait entendre au contraire un *hou-hou* très net, assez semblable à l'aboiement d'un chien, ce qui a fait nommer ce petit appareil: *l'appel-chien*.

Le courant qui produit l'appel est développé par la rotation rapide entre les pôles d'un aimant d'une petite roue munie, sur son pourtour, de petites pièces de fer.

Pour que la téléphonie soit pratique à la guerre et que les postes aient une mobilité suffisante, il est nécessaire que ces postes n'aient pas à traîner de trop lourdes bobines de fils conducteurs. Il est probable qu'on aurait dû renoncer à leur emploi s'il avait fallu conserver les anciens conducteurs sous enveloppe de soie ou de coton; mais une révolution, on peut bien le dire, s'est effectuée dans la téléphonie par l'adoption du fil bimétallique de petit diamètre, et nu. Il a fallu pour cela renoncer tout d'abord aux vieilles croyances qui ne voulaient point qu'un téléphone pût marcher avec autre chose qu'un conducteur isolé. En



Le téléphone en campagne

second lieu, le fil bimétallique a réalisé le conducteur idéal: *résistant*, malgré sa faible grosseur, parce qu'il est en acier; *bon conducteur*, parce qu'il est revêtu d'une pellicule de cuivre par étirage. On peut employer du fil de 2 ou 3/10 de millimètre; pour sacrifier à cette idée que l'on ne confie aux troupiers que des choses robustes, on a donné 6/10 de millimètre au fil employé aux manœuvres. Sous d'aussi faibles dimensions, les kilomètres s'enroulent sans donner des bobines démesurées en poids ou en volume; et, ce fil nu, on l'étend partout, sur la terre humide, dans l'eau des fossés, sans que cela nuise à la transmission. Il n'a qu'un ennemi: les roues de l'artillerie qui le cassent lorsqu'il est posé à travers champs; mais les régions dangereuses sont rares et on les fait surveiller.

Maintenant que sont assurées ainsi les relations de la brigade jusqu'au quartier général de l'armée et de là avec l'arrière, doit-on songer à pousser plus loin et à relier le général de brigade avec chacun de ses régiments? Peut-être, et des colonels industrieux l'ont fait déjà. Mais il ne faut pas pousser les choses à l'extrême. Les communications par les moyens ordinaires ne sont pas très difficiles dans l'intérieur d'une brigade qui se trouve toujours suffisamment groupée.

Les vélocipédistes dont sont dotés tous les régiments aujourd'hui suffiront du reste à cette tâche.

Voilà encore une nouveauté qui n'est plus simplement tolérée mais qui a droit de cité dans les choses militaires. Le vélocipède est un engin de guerre aujourd'hui. Il marche en tête du régiment et lui rend tant de services, qu'il est devenu l'indispensable auxiliaire du commandement. Ne parle-t-on pas d'en former des sections entières avec toute une hiérarchie militaire? Ainsi vont les choses; mais qui donc eût dit cela il y a quelques années, lorsque bicycles et tricycles n'étaient considérés que comme des jouets auxquels un homme sérieux ne touche pas?

G. Béthuys.

Ce n'est pas cultiver son champ que d'y planter tout ce qu'on trouve sous la main, alors même que dans le tas il y aurait des herbes utiles.

J. Burnichon.

LA PHTISIE

ET LE CLIMAT DU PORTUGAL (1)

Climatothérapie. — *Pureté de l'air.* — C'est l'un des éléments les plus favorables à la guérison de la phtisie. On le rencontre à Guarda comme dans la Serra; mais (ce qu'on ne remarque pas toujours) il ne suffit pas que l'atmosphère soit bonne, il faut que les malades puissent en profiter, c'est-à-dire aller *respirer* le soleil.

Or, à Guarda même, et surtout dans la Serra, les jours de pluie, de froid, de neige, de brume, de tempête, sont beaucoup plus fréquents qu'à Celorico. Nous y reviendrons. On sait aussi que le *bruit* nocturne est un grave inconvénient pour les malades, parce qu'il les prive de sommeil; comme agitation, ou plutôt comme manque d'agitation urbaine, Guarda vaut Celorico; mais la première ville est plus bruyante que la seconde en ceci, que le vent y mugit incomparablement plus fort et plus souvent. C'est encore pire dans la Serra.

Les expériences, à Guarda, sont faites avec la fenêtre entr'ouverte pendant la nuit; la fenêtre, exposée au S.-E., ne donne pas directement dans la chambre à coucher du malade, mais dans une salle voisine, communiquant avec la chambre par une large porte.

Rappelons le fait démontré par Voight et Pettenkofer: le rapport de l'oxygène qu'on absorbe à l'acide carbonique qu'on exhale, est beaucoup plus grand pendant le jour que pendant la nuit.

Il s'ensuit que c'est justement quand on a besoin de plus d'oxygène, et d'oxygène pur, qu'on se calfate dans des chambres: pour fuir un ennemi tout à fait imaginaire, le froid, on s'empoisonne respiratoirement (influence de l'habitat et de l'agglomération sociale sur le *climat*). Nous n'insisterons pas sur le danger des salles de réunion, cafés, *estaminets*, à ce point de vue.

L'air libre est encore le meilleur des curatifs.

Température. — Est-il bien certain que les basses températures soient réellement utiles aux malades atteints de phtisie?... Je crois que la science est moins affirmative que jamais à ce sujet, et que c'est l'air pur plutôt que l'air froid qu'on doit vanter sur les montagnes.

En tout cas, ce qu'il faut éviter avant tout, ce sont les brusques changements, les rapides oscillations thermiques. Combien la Serra, combien Guarda (sans parler de Celorico) sont supé-

(1) Suite, voir page 351.

rieures, sous ce point de vue, à la station de Davos-Platz, si célèbre, et fréquentée par tant de malades cosmopolites ! La moyenne des oscillations maximum est à Davos de 14 degrés centigrades, tandis qu'elle est dans la Serra de 7°; à Guarda, moindre, à Celorico moindre encore.

Disons en passant qu'à Davos le thermomètre descend fréquemment à 22 degrés au-dessous de zéro (ce qui n'empêche pas les personnes en traitement de dormir avec des fenêtres ouvertes). Dans la Serra, le froid est souvent intense, mais n'a dépassé que très rarement 8 à 10 degrés, même cette année. A Guarda, *fria*, dit le proverbe, les températures de 4 à 5 degrés sont considérées comme rigoureuses, mais il gèle quelquefois pendant une longue suite de jours. A Celorico, la gelée est chose rare, mais il ne se passe pas d'année qu'il ne gèle.

Pour Guarda, comme *a fortiori* pour la Serra, je dois faire remarquer ceci : même l'été, les soirées sont *froides,* ce qui n'est pas bon. Je me rappelle, à Guarda, pendant les plus insupportables chaleurs de l'été, par un jour torride jusque vers les six heures, avoir eu froid, véritablement froid, la nuit, sur l'Esplanade. Cela n'arrive pas à Celorico, ville beaucoup moins élevée.

Humidité. — C'est un des articles les plus importants, dans la question qui nous occupe. L'action de la vapeur d'eau sur l'appareil pulmonaire est très pernicieuse. On a dit et répété que la tension hygrométrique de l'atmosphère diminue avec l'altitude, et suivant une proportion beaucoup plus rapide que la pression barométrique. Si c'est une *loi* physique qu'on a prétendu formuler dans ces termes, il faut avouer qu'elle admet de nombreuses exceptions ; pour établir ce que j'appellerai l'*équation hygrométrique* d'un lieu, combien de facteurs ne convient-il pas de considérer, à commencer par le régime des vents!

Guarda, comme la Serra, doit être rangée parmi les stations de siccité moyenne. La cité de Celorico, cité privilégiée, beaucoup moins élevée que Guarda, se trouve beaucoup moins humide aussi. J'ai constaté, je ne saurais dire combien de fois (je vais souvent en chemin de fer de l'une de ces villes à l'autre), que, pendant un jour de pluie battante à Guarda, Celorico jouissait d'un temps radieux. Il y a même, entre ces deux points, comme un *plan de séparation* climatérique, à peu près à moitié distance (40 kilomètres par la voie ferrée). Nous établirons une statistique comparative des jours de pluie : Guarda fait partie d'un climat, Celorico d'un autre.

Vent. — Dans les trois stations que nous considérons ici, Celorico, Guarda, la Serra, le vent dominant est celui du N.-O.

Quant à la force du vent, elle est déjà grande dans la cité de Guarda, mais elle est pire dans la Serra; les médecins reconnaissent que la Serra laisse beaucoup à désirer sous ce rapport. Ils conseillent plusieurs palliatifs : orienter les maisons des malades vers le Sud ou l'Est, planter des rideaux d'arbres, etc.

Celorico se trouve dans de tout autres conditions. Non seulement le vent y est moins furieux, mais encore il y est moins fréquent. Un peu de statistique suffira pour le démontrer.

Moyenne annuelle des jours de vent :

Serra	82
Guarda	32
Celorico (1)	23

Dans la Serra, le vent est d'une violence extrême. En 1885, on a compté 127 jours de vent *très fort.* Cela n'est évidemment pas favorable pour les poumons délicats.

État du ciel. — Intensité lumineuse. — La lumière solaire est un des agents les plus actifs de destruction des germes, microbiologiquement parlant (Duclaux, *Annales de l'Institut Pasteur*). C'est en outre un tonique puissant.

Le nombre des jours de soleil est donc un des points très importants à considérer lorsqu'il est question d'établir un sanatorium. En ces jours-là, le malade se sent revivre, physiquement et moralement, car les deux influences réagissent l'une sur l'autre et se renforcent mutuellement.

Sous les rayons solaires directs, le quantum respiratoire des poumons humains s'accroît comme celui de la chlorophylle des plantes. L'hémoglobine se constitue mieux quand on aspire de l'*air ensoleillé,* qui, peut-être (si l'on permet que je parle de cette façon), est un terme moyen entre l'oxygène et l'ozone, cet oxygène quintessencié.

C'est ici que je veux parler plus au long de la cité de Celorico, que j'ai nommée plusieurs fois, et qui me paraît désignée par la nature même pour l'établissement d'un sanatorium.

Cette ville, élevée de 570 mètres au-dessus du niveau de la mer, est, non pas dans la Serra da Estrella même, mais sur un de ses contreforts. Le rio Mondego coule à ses pieds. Bien qu'elle

(1) Toutes les moyennes qui se rapportent à Celorico proviennent de mes documents particuliers, et s'appliquent à huit années d'observations (1883-1890). Celles des autres stations proviennent de diverses sources et ne s'appliquent qu'à six années (1881-1886).

soit plantée sur un fort mamelon, elle paraît, pour le spectateur qui se trouve dans ses murs, être située au fond d'un immense entonnoir, de forme semi-circulaire, dont les bords seraient constitués par les crêtes granitiques environnantes.

L'hémicycle, de plusieurs lieues de diamètre, s'appuie par sa base sur la Serra da Estrella, qui domine au loin toutes les hauteurs avoisinantes.

A quelles causes la ville de Celorico doit-elle d'être dans des conditions météorologiques particulières? C'est ce que je ne saurais expliquer. Le certain, c'est qu'un ciel remarquablement pur recouvre le cirque granitique dont je viens de parler, un ciel qui, d'un bout de l'année à l'autre (on peut le dire presque sans exagération), reste d'un immuable azur. Le fait est tellement caractéristique qu'il a frappé les campagnards — chose étonnante! — comme il frappe tout le monde, même les gens habitués aux soleils de feu de ces pays. Les vieux Portugais en ont tiré le nom du lieu : Celo-rico, ciel riche (aujourd'hui *ciel* se dit *ceo*, par contraction, mais on disait autrefois *celo*).

Jamais appellation ne fut plus exacte. On a des séries de 25 et 30 jours beaux, sans interruption, même en plein hiver. La moyenne annuelle des jours *limpides* est de 245, et celle des jours absolument beaux, sans vent, sans éclairs, etc., de 222. Je crois qu'il serait difficile de trouver ailleurs l'équivalent. Ajoutons que, dans nos statistiques, toute journée où la pluie est tombée, *ne fût-ce qu'une heure,* est comptée comme *jour de pluie :* souvent, le reste d'un pareil jour est admirablement beau.

Revenons à la statistique comparée. Nous avons les chiffres suivants pour les jours à ciel bleu, ces jours si puissants sur la santé physique et morale des malades. Moyenne annuelle des jours limpides :

Serra	128
Guarda	84
Celorico	245

Le côté le plus étrange de la physionomie météorologique de Celorico, c'est la répartition des jours *beaux* (non plus seulement limpides) entre les mois de l'année. Les mois d'hiver sont presque les plus favorisés. A cette époque même, les jours beaux sont de vrais jours d'été, pendant tout le temps que le soleil est assez haut sur l'horizon. Voici les moyennes des divers mois :

	Jours beaux.
Octobre	21
Novembre	18
Décembre	16
Janvier	17
Février	19
Mars	13
Avril	15
Mai	18
Juin	21
Juillet	23
Août	23
Septembre	18

Le plus mauvais mois est le mois de mars.

Ciel couvert. — Moyenne des jours couverts :

Serra	59
Guarda	101
Celorico	46

L'infériorité de Guarda saute aux yeux. A Guarda, comme dans la Serra, les jours *brumeux* sont beaucoup plus nombreux qu'à Celorico. Remarque nécessaire, car il y a des jours couverts où le malade peut sortir impunément. L'important est d'éviter la brume.

Pluie. — Moyennes des jours de pluie :

Serra	115
Guarda	111
Celorico	70

On voit, ainsi que nous l'avons avancé, qu'au point de vue hygrométrique, Guarda fait partie d'un climat (celui de la Serra même) et Celorico d'un autre. Il n'y a pas de comparaison possible entre le pays où la pluie tombe 70 jours par an et le pays où la pluie tombe plus de 110 jours. On sait quelle est l'influence de la pluie sur le moral, même des personnes bien portantes.

Neige. — Moyenne actuelle des jours de neige :

Serra	48
Guarda	17
Celorico	4

La supériorité de Celorico ne paraît pas contestable. Ce qu'il y a de plus fâcheux dans la Serra, même à Guarda, c'est que l'époque d'apparition de la neige est des plus variables. Dans la Serra, sauf aux mois de juillet et de septembre, on trouve des exemples de chute de neige, à toute époque, voire en plein été.

Quelques remarques, avant d'abandonner l'examen *climatologique* pour passer à « l'observation médicale ».

La constitution granitique, comme l'inclinaison du sol, dans les trois stations que nous étudions, fait que les effets de la pluie ne sont pas durables :

à peine a-t-il cessé de pleuvoir, que le sol est sec et que le malade peut sortir.

L'orientation de Guarda n'est pas mauvaise : on y trouve des parties parfaitement abritées et regardant le Sud ou le Sud-Est. L'orientation de Celorico peut être regardée comme identique; je sais un point où l'on établirait un admirable sanatorium. C'est au pied d'une terrasse, dans un verger où sont cultivés actuellement l'olivier et l'oranger, en pleine terre, bien entendu.

Pour la Serra (Manteigas), un médecin qui la connaît à fond, avoue que le manque d'abri contre l'impétuosité des vents est un très grave inconvénient. Il propose d'y remédier, d'abord *en changeant de local :* la flore de Manteigas est parfaitement nulle, et le lieu du sanatorium parfaitement chauve! Il propose aussi de planter des arbres (pin maritime, eucalyptus), de créer des obstacles artificiels, murs, levées de terre, etc. L'hôpital n'est qu'une série de baraques en bois, aux planches mal jointes. Le chauffage se fait à la *brazeira,* c'est-à-dire qu'on empoisonne l'air sans en élever beaucoup la température. L'agglomération des malades est fâcheuse..... Tout cela devra changer.

Il faudrait, dit le même médecin, trouver un point où l'on n'eût ni les grands vents de Manteigas (et de Guarda), ni de brusques variations thermométriques. — La végétation délicate dont j'indiquais la présence à Celorico ne prouve-t-elle pas que le climat de cette ville satisfait aux conditions requises?

Observation médicale. — Les expériences de Guarda se poursuivent depuis le mois de juin 1889. C'est dire qu'on ne peut encore asseoir aucun jugement définitif, mais qu'on est autorisé, dès à présent, à faire des déductions qui ne seront pas sans utilité.

L'observation porte sur 65 sujets. Il faut regretter que presque tous les malades, d'humeur fort incommode, s'en allant en plein traitement, revenant, repartant, etc., rendent l'observation difficile.

D'une manière générale, on peut assurer qu'un malade, pour lequel est indiqué le climat de Guarda, voit en arrivant dans cette ville l'appétit reparaître, l'anorexie diminuer, la digestion se faire normalement, l'hématose se régénérer, les signes pathologiques se modifier rapidement.

Si nous n'avons parlé que de Guarda, c'est qu'il n'existe d'observations suivies que pour cette seule station.

L'avis des médecins est que le traitement, à Guarda comme dans la Serra, doit commencer vers le mois de juin, et se continuer pendant l'automne et l'hiver. Le printemps est la saison la plus dangereuse, à cause des variations brusques des éléments atmosphériques.

Une autre opinion des médecins, c'est qu'il serait très utile d'avoir des stations *d'acclimatation*: là, je veux nommer encore Celorico, sans revenir sur ce que j'en ai déjà dit.

Faisons remarquer incidemment que dans la phtisie, sous toutes ses formes, il y a ce qu'on peut appeler la période de la *prédisposition,* de *l'initiation tuberculeuse,* pendant laquelle la prophylaxie tient le rôle le plus important. Au jugement de ceux qui se sont le plus occupés de phtisiothérapie, c'est alors qu'on obtient de bons résultats du traitement climatérique, s'appliquant aux individus frappés de l'héritage morbide, aux individus *d'apparence phtisique.* Les conditions climatothérapiques sont d'ailleurs variables avec la période considérée.

Forme éréthique. — Nous avons constaté précédemment qu'aux malades de cette sorte convenait surtout un climat humide et chaud, sans brusque changement de température, tel que celui des environs de Coimbra.

Je sais cependant quelques médecins qui conseillent Guarda, dans ces conditions, et cela jusqu'à la deuxième période inclusivement (entre l'*ulcération* et la *caverne*). Je crois qu'ils ont tort, et je n'indiquerais même pas Celorico pour les natures éréthiques.

Ainsi, parmi les 15 malades de la forme éréthique qui figurent dans les 65 venus à Guarda, 10 appartenaient à la seconde période. Sur ces dix, cinq sont partis dans le même état qu'ils étaient arrivés, quatre ont empiré manifestement, un est mort.

Quant à ceux de la dernière période (auxquels on doit défendre complètement les climats d'altitude), quatre ont empiré sur cinq, un a quitté sans retard, renvoyé par les médecins.

Cette statistique paraît décisive.

Forme torpide. — Les conditions à rechercher sont: altitude et basse température (nous avons vu que cela n'a rien d'absolu), peu d'humidité, ciel habituellement pur, serein, transparent. C'est pourquoi nous avons préconisé la ville au ciel riche par excellence, Celorico.

Le plus possible, éviter les grands courants d'air.

Dans la période de la *prédisposition* (lympha-

tiques, scrofuleux, anémiques), la Serra (Manteigas) pourra convenir. Si la maladie est commencée, il faut moins de froid, une altitude moindre, une atmosphère moins sèche.

A la deuxième période, on doit chercher un air plus doux, un climat légèrement humide, empêchant les congestions pulmonaires.

Enfin, à la troisième période, on a vu *quelquefois* le traitement climatérique *par les altitudes* amener la cure, mais seulement quand le malade possède encore assez de force, d'énergie, pour supporter l'action excitante de la montagne, c'est-à-dire lorsque les cavernes sont limitées et de peu d'étendue.

Pour toutes ces raisons, je considère Guarda comme meilleur que la Serra.

Voici les résultats obtenus à Guarda sur la forme torpide pour 40 individus.

	Guéris	Mieux	Même état	Plus mal	Renvoyés	Mort
Malades arrivés durant leur 1re période	2	5	—	—	—	—
— durant leur 2e période	—	19	4	—	—	—
— durant leur 3e période	—	4	2	1	2	1
	2	28	6	1	2	1
	40					

Je livre à la méditation des hommes spéciaux ces quelques chiffres, qui semblent assez encourageants pour l'avenir. Mais enfin (et ce sera là ma conclusion), si tels sont les résultats obtenus au sanatorium de Guarda, ne serait-il par permis d'attendre bien davantage d'un sanatorium établi du côté de Celorico?

Résumé.

Quand même on aurait trouvé le « spécifique » cherché pour la cure de la phtisie, jamais cela ne ferait abandonner le traitement climatérique.

Voici l'opinion du célèbre Dr Koch à ce sujet: « On n'a pas pu déterminer encore de quelle manière il serait avantageux de combiner la méthode nouvelle (traitement spécifique) avec les procédés de traitement reconnus utiles jusqu'à ce jour, tels que la recherche des climats de montagne, la cure à l'air libre, l'alimentation spéciale...; mais je crois que ces divers moyens, joints à l'application du traitement nouveau, seraient d'une utilité considérable dans un grand nombre de cas, etc. »

Si l'on nous permet cette comparaison, qui n'a rien d'humiliant, puisqu'il s'agit d'une autre science, et que toutes les sciences sont sœurs, le traitement spécifique est au traitement climatérique comme l'engrais chimique est au vrai fumier de ferme. Jamais l'un ne pourra remplacer l'autre, pour la bonne raison que l'un est un produit factice, incomplet, sortant d'un laboratoire, tandis que l'autre est un produit parfait, sortant des officines de la nature.

Qu'il s'agisse des plantes ou des hommes, c'est toujours à la nature qu'il en faut revenir: c'est elle la grande ouvrière, c'est elle le grand médecin.

ÉMILE EUDE.

HORLOGE ÉLECTROLYTIQUE

DE NIKOLA TESLA (1)

Si l'on dispose un disque métallique bien équilibré sur un pivot délicat dans une solution galvanoplastique, à égale distance de l'anode et de la cathode, une moitié du disque devient électropositive et l'autre moitié électronégative. Il s'ensuit que l'une de ces moitiés cède du métal à la solution, tandis qu'un dépôt métallique s'effectue sur l'autre moitié; il en résulte que le disque tourne sous l'action de la pesanteur. Comme la quantité de métal déposé et dissous est proportionnelle à l'intensité du courant, la vitesse de rotation est également proportionnelle à cette intensité.

C'est en 1888 que je réalisai, pour la première fois, un dispositif de ce genre en vue de construire un compteur électrique. Ayant appris que j'avais été devancé par d'autres dans l'application du même principe (2), j'imaginai l'appareil représenté par la figure ci-contre.

Un bâti rectangulaire en caoutchouc durci, fixé sur un socle en bois. Ce bâti a une épaisseur d'environ 12,5mm, une longueur de 150mm et une hauteur de 125mm. Sur les deux côtés intérieurs sont d'épaisses plaques métalliques servant d'électrodes fixées solidement contre le bâti en caoutchouc par les vis de quatre bornes. Sur les faces latérales sont fixées deux cadres en laiton de la même forme que le bâti. Ces cadres servent à maintenir deux plaques de verre poli que l'on serre, sans crainte de les briser, entre des bandes de caoutchouc souple, au moyen de vis qui traversent les cadres de laiton et s'engagent dans l'épaisseur du bâti.

Le liquide électrolytique est une solution concentrée de sulfate de cuivre que l'on verse dans le récipient par une ouverture pratiquée à la partie supérieure du bâti et que l'on ferme par un bouchon.

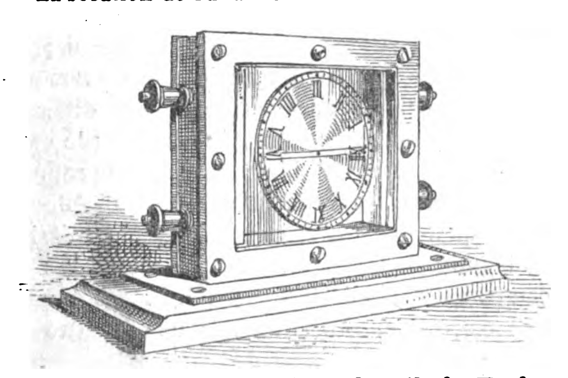
Au centre du récipient est placé un disque de cuivre soigneusement équilibré et dont l'axe est supporté par un tube capillaire en verre, fixé à

(1) *L'Électricien* d'après l'*Electrical Engineer*.

(2) La même invention est attribuée à J.-T. Sprague et T.-A Edison.

l'une des plaques de verre au moyen de cire à cacheter ou d'une autre substance non attaquable par le liquide. Pour diminuer le frottement autant que possible, le tube capillaire servant de support contient une goutte d'huile. Le centre du disque doit être également distant des deux électrodes. A l'un des côtés de l'axe est fixée une aiguille indicatrice très légère, constituée de préférence par un mince fil de verre. La plaque de verre du côté de cette aiguille porte un cercle divisé comme les cadrans ordinaires. Ce cercle peut être mobile de manière à pouvoir occuper une position quelconque relativement à l'aiguille indicatrice. Si le cadran n'est pas mobile, on peut employer un mince fil de ferre cuit comme aiguille indicatrice. Ce fil doit alors être placé de telle sorte qu'il soit exactement au centre du liquide; il permet d'amener, au moyen d'un aimant, le disque en position convenable.

La solution de sulfate de cuivre étant versée doucement dans le récipient et l'ouverture fermée par le bouchon, les pôles d'une pile constante sont reliés à deux des bornes. On voit bientôt la rotation du disque commencer. On établit une dérivation du courant par les deux autres bornes et, en donnant à cette dérivation une résistance convenable, on règle la vitesse de rotation du disque jusqu'à ce qu'elle corresponde à celle de l'aiguille d'une horloge, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on obtienne un tour en douze heures.



Le pendule électrolytique de Nikola-Tesla

Cet appareil n'était pas destiné à un usage pratique; il ne serait d'ailleurs pas exact dans ses indications. Certaines erreurs ne peuvent être évitées; on ne peut, par exemple, supprimer complètement celles qui résultent du frottement.

Mais ce dispositif est intéressant comme moyen nouveau de mesurer le temps. Avec une construction soignée, un courant constant et un compensateur de température, on obtiendrait cependant une vitesse de rotation du disque presque uniforme. La densité du courant devrait naturellement être très faible pour arriver au meilleur résultat. Le disque, d'environ 0,075 mètres de diamètre, devrait faire un tour en six heures. Il est probable qu'avec une solution d'un sel d'argent et une plaque d'argent, les résultats seraient meilleurs.

Il est intéressant d'observer l'apparence que présentent la solution et le disque de cuivre dans un récipient transparent aussi étroit. La solution paraît d'un bleu clair, une moitié du disque est brillante comme de l'argent et l'autre sombre comme de l'argent terni. Il n'y a pas de ligne de démarcation, mais les deux teintes se fondent ensemble en produisant le plus bel effet.

M. I.

LE PRINCIPE
DE LA DIVISION DU TRAVAIL
DANS LA GUERRE NAVALE

« La division du travail est un principe absolu, » universel, qui s'applique à la guerre comme à » toutes choses... Il est donc évident que ce » principe, dont la fécondité est partout reconnue, doit faire enfin son entrée dans la marine » qui l'a trop longtemps renié... Un bateau n'est » bon qu'autant qu'il n'est construit que pour un » but unique : pour lancer des torpilles, les torpilleurs ; pour lancer des boulets, les bateaux-» canons (1). »

Voilà ce qu'écrivait, il y a six ans M. G. Charmes, voilà ce que soutiennent encore aujourd'hui, bien qu'avec moins d'assurance peut-être, quelques écrivains et quelques officiers de la *jeune école maritime*. Nous nous proposons de démontrer ici trois choses :

1° La marine de guerre n'a jamais « renié » le principe de la division du travail; elle l'a, au contraire, toujours mis en pratique et continue de le faire aujourd'hui.

2° C'est la *jeune école maritime* elle-même qui, dans sa conception d'une flotte entièrement nouvelle, méconnaît inconsciemment, en ce qu'il a de plus essentiel sur mer, le principe de la division du travail.

3° Dans beaucoup de circonstances, ce serait duperie que d'appliquer ce même principe de la manière qu'elle paraît le comprendre.

Commençons par établir nettement les bases de son système (2). Construire le plus grand nombre possible de navires ou plutôt de bateaux, en réduisant au strict nécessaire leurs dimensions, et en ne plaçant sur chacun d'eux qu'une seule

(1) *Les torpilleurs autonomes et l'avenir de la marine*, par G. Charmes, p. 79. Paris, Berger-Levrault et Cie, éditeurs, 1885.

(2) Voir surtout *La Réforme maritime*, par G. Charmes, *Revue des Deux Mondes*, livraison du 1er mars 1885, p. 150 à 154 et passim.



des trois armes principales des navires de guerre, canon, torpille ou éperon (ce dernier remplacé toutefois par la torpille portée, attendu qu'un bateau ou navire de très faible masse ne peut avoir la solidité voulue, ni se donner la quantité de mouvement — mv^2 — suffisante pour utiliser l'éperon); grouper le bateau-canon, le bateau-torpille et le bateau-éperon ainsi obtenus en une sorte *d'unité de combat;* multipliée plus ou moins suivant les circonstances, approvisionnée par un transport spécial, son compagnon indispensable, et secondée par quelques grands croiseurs, cette unité de combat devra suffire à toutes les éventualités de la guerre sur mer, à la destruction du commerce de l'ennemi comme à la défaite de ses escadres; à la défense des côtes et des places maritimes, comme à leur attaque; elle remplira les trois conditions qui offrent aujourd'hui les meilleures garanties de succès : nombre, vitesse et invisibilité au moins relative. Voilà bien, nous avons la conviction de ne pas nous tromper, la quintessence de la théorie nouvelle.

*
* *

Certes, jusqu'à notre époque, le principe de la division du travail dans la guerre navale n'avait pas été compris de cette façon; mais nous affirmons qu'il n'en fut pas moins toujours appliqué, d'instinct pour ainsi dire et par la force même des choses; seulement, pour nos pères comme pour nous, il a consisté non à limiter systématiquement la grandeur du navire, non à lui interdire la pluralité des armes, mais bien à le spécialiser dans son ensemble pour une tâche déterminée : à celui-ci, le combat d'escadre; à celui-là, la course contre le commerce ennemi; à tel autre, la défense des places maritimes; à tel autre encore leur attaque.

Sans remonter plus haut dans le passé, considérons, en effet, la composition des flottes de guerre, depuis le commencement du XVII[e] siècle. Jusqu'au jour où apparurent l'artillerie rayée et la cuirasse, le vaisseau de ligne (primitivement appelé *vaisseau rond* et souvent alors aidé par le brûlot) constitua l'élément principal, on pourrait dire l'élément presque unique, de la guerre d'escadre; la frégate et la corvette étaient plus particulièrement destinées à la guerre de course et au service d'éclaireur; la galère d'abord, puis la galiote à bombes et la canonnière eurent en partage la guerre des côtes. Cela n'empêcha point le vaisseau, la frégate et la corvette d'avoir tous trois des canons de diverses sortes pour le combat à grande distance, des fusils pour leur venir en aide dans le combat à courte portée, et des armes blanches pour la lutte à l'abordage; cela n'empêcha point la galère de posséder à la fois une artillerie et un éperon.

De nos jours, qu'avons-nous vu et que voyons-nous encore? Le cuirassé d'escadre, le garde-côtes (ou plutôt le *bélier*) cuirassé et le grand croiseur ont tous trois des canons, des torpilles et un éperon. Le principe de la division du travail a-t-il été pour cela méconnu dans leur construction ou dans le rôle assigné à chacun d'eux? Nullement. L'objectif principal, on peut même dire l'objectif unique, visé par le constructeur du grand cuirassé, est de mettre celui-ci dans les meilleures conditions possibles pour le combat d'escadre, auquel il est surtout destiné; d'autre part, le garde-côtes ou bélier cuirassé est uniquement fait pour opérer dans le voisinage des terres et pour combattre surtout avec son éperon; par suite, ses formes, ses dimensions, ses emménagements, comme aussi ses qualités, diffèrent beaucoup de ceux du cuirassé d'escadre; le croiseur, enfin, ne ressemble en rien sous le rapport de la construction aux deux types précédents, parce qu'il remplit généralement une mission tout autre que la leur, celle de courir sus au commerce ennemi et de défendre le commerce national, ou encore d'éclairer une escadre de cuirassés.

En outre, de même qu'à côté des vaisseaux de ligne et des frégates, il y eut jadis des galiotes à bombes portant seulement un ou deux mortiers, et des brûlots dont l'unique moyen d'action était l'incendie prêt à s'allumer dans leurs flancs; de même à côté des grands navires de combat d'aujourd'hui, on voit figurer des bateaux torpilleurs n'ayant d'autre arme que leurs torpilles, et des canonnières dont les facultés offensives sont limitées à l'emploi d'une ou de deux pièces d'artillerie. Ces deux types, tout comme le cuirassé et le croiseur, ont chacun leur rôle spécial; et ce rôle ne les obligeant ni à s'éloigner des côtes ni à posséder la masse nécessaire à un navire bélier, on a tout intérêt à leur conserver intacts les avantages que procure, en leur cas, l'extrême petitesse des dimensions.

Nous croyons maintenant avoir suffisamment démontré la première de nos propositions : la marine de guerre, depuis trois siècles au moins, n'a jamais cessé de mettre en pratique le principe de la division du travail.

*
* *

Mais nous allons plus loin: nous prétendons que les écrivains de la *jeune école maritime* ont



été les premiers à « renier » inconsciemment le principe de la division du travail, tel que nous venons de l'exposer.

Que lisons-nous, en effet, dans leurs livres? « Si l'on voulait, écrit M. G. Charmes, qu'un » navire unique continuât à être une sorte d'ar- » senal complet, on s'exposerait à ce qu'il ne » fût réellement propre à aucune des opérations » qu'on aurait à exécuter avec lui. On ne confie » pas, sur terre, aux mêmes troupes, le soin » d'exécuter les charges de cavalerie et de com- » battre à pied, avec le fusil ou le canon..... Et, » comme dans les armées de terre, le perfection- » nement des armes, l'emploi d'instruments d'une » précision et d'une puissance singulières, amè- » neront, en marine, le triomphe de l'ordre dis- » persé..... on ne cherchera plus la protection » dans la masse, dans l'invulnérabilité, mais dans » la célérité, et, s'il nous est permis de parler » ainsi, dans l'insaisissabilité. *Le blindage dispa- » raîtra pour être remplacé par le nombre et les » petites dimensions* (1). »

Ce raisonnement, conduisant à l'assimilation complète entre les conditions de la guerre sur mer et celles de la guerre sur terre, ne tient pas debout. Ceux qui le font oublient tout simplement que la terre est un élément solide, et la mer, un élément liquide; que la plus violente tempête ne peut même produire une ride à la surface de la première, tandis qu'elle donne aux effroyables soulèvements de la seconde une force de destruction presque irrésistible; ils oublient encore qu'une armée de terre se nourrit et s'approvisionne, soit sur le sol même qu'elle parcourt, soit par des communications constantes avec sa base d'opérations, tandis qu'une flotte, une fois sortie du port, ne doit plus compter que sur ce qu'elle porte dans ses propres flancs. Aussi l'expérience confirme-t-elle chaque jour davantage ce fait, que le raisonnement ou plutôt le simple bon sens n'aurait jamais dû laisser dans le doute: pour qu'un navire présente des garanties sérieuses au point de vue de la sécurité et de la tenue à la mer, de l'habitabilité, de la conservation de la vitesse et de l'aptitude au combat, il faut que l'échantillon de sa coque soit d'autant plus fort, et que ses dimensions soient d'autant plus grandes, que ses traversées ou ses croisières seront plus longues. Il en résulte évidemment que des bateaux comme les torpilleurs ou les petites canonnières ne peuvent convenir ni à la guerre d'escadre, ni à la guerre de course, ni au service d'éclaireur. Pour de semblables missions, de vrais navires, et, dans certains cas, de très grands navires sont indispensables.

Nous avons donc le droit d'affirmer qu'en proclamant le torpilleur et la canonnière « minuscules » bons à toutes les tâches, à toutes les missions, qu'en méconnaissant ainsi certaines conditions hors desquelles, dans bien des cas, le combat sur mer, la navigation elle-même et l'existence du marin sont impossibles, les écrivains de la jeune école ont également méconnu le principe de la division du travail, tel que l'imposent la nature et les caprices de l'élément sur lequel se meut le navire. C'est le second point que nous avons voulu mettre en lumière.

*
* *

Il nous reste à examiner s'il est toujours utile ou possible d'appliquer ce même principe de la division du travail, non seulement en assignant à chaque type de navire de guerre un rôle parfaitement déterminé, mais en s'astreignant de plus à ne lui donner qu'une arme unique ou, tout au moins, que des armes d'une seule espèce.

Le bon sens et l'expérience s'accordent, nous l'avons déjà dit, pour démontrer que la guerre d'escadre et la guerre de course exigent impérieusement des navires ayant des dimensions au moins considérables. Or, du moment que ces dimensions *obligées* le permettent, on est fatalement conduit à munir chacun d'eux des trois armes: artillerie, torpilles, éperon. Ne serait-il pas absurde, en effet, de laisser sans artillerie un navire torpilleur qui, à cause de la faible portée de ses torpilles — 5 ou 600 mètres au plus, — se trouverait ainsi dans l'impossibilité absolue de se défendre, au-delà de cette courte distance, contre un navire à tous autres points de vue beaucoup plus faible que lui, mais armé de quelques canons de petit calibre? Ne serait-il pas également absurde de lui interdire d'utiliser, le cas échéant, à l'aide d'un éperon, cette formidable puissance de choc que lui donne sa masse considérable multipliée par le carré d'une grande vitesse? Inversement, quel motif acceptable serait-il possible d'invoquer pour priver de torpilles un navire armé de canons et d'un éperon, alors que les dimensions de sa coque lui permettent de les loger et de les utiliser?

Dira-t-on, avec M. G. Charmes, qu'un navire pourvu des trois armes, canons, torpilles et éperon, ne sera propre à « aucune des opérations qu'on » aurait à exécuter avec lui », par cette seule raison « qu'on ne confie pas, sur terre, aux mêmes troupes » le soin d'exécuter les charges de cavalerie et

(1) *La réforme maritime*, par G. Charmes, *Revue des Deux Mondes*, livraison du 1er mars 1885, p. 151.

» de combattre à pied avec le fusil ou le canon »? Étrange argument en vérité! Sur terre, en effet, ce ne sont pas les mêmes hommes qui se servent du sabre, du canon et du fusil; mais n'est-ce pas justement la réunion des soldats de ces trois armes qui constitue la grande et véritable unité de combat, le corps d'armée complet ou la simple petite colonne expéditionnaire agissant sous les ordres d'un même chef, sous l'impulsion d'une volonté unique, comme le fait sur mer l'équipage tout entier du grand cuirassé? Et, à bord de celui-ci, voit-on les mêmes officiers, les mêmes hommes se servir indifféremment du canon, de la torpille et du fusil? Chacun, au contraire, n'a-t-il pas, tout autant que dans un corps d'armée, sa spécialité, sa tâche particulière parfaitement définie et limitée? J'ai beau chercher, je ne trouve ni dans l'industrie, ni dans le commerce, ni dans l'administration, ni dans les carrières libérales, ni dans l'armée, aucun atelier, aucun magasin, aucun bureau, aucune institution où le principe de la division du travail soit plus scrupuleusement observé qu'à bord du grand cuirassé d'escadre.

Au reste, que voyons-nous aujourd'hui? Nous voyons le torpilleur de mer, auquel ses dimensions *nécessaires* enlèvent le précieux avantage d'une invisibilité relative, contraint de protéger dès lors ses organes essentiels « en augmentant l'épaisseur » de ses tôles, en se *cuirassant*, lui, le contempteur des cuirassés! » Nous le voyons se tenir prêt à repousser l'attaque des contre-torpilleurs « en » surchargeant ses œuvres mortes de canons à tir » rapide, en se résignant à la pluralité des armes, » en reniant ainsi lui-même le principe de la » division du travail, » tels que l'entendent les nouveaux théoriciens maritimes (1).

C'est entraîné par cette inflexible logique des faits qu'un officier italien d'une haute réputation, le contre-amiral Morin, disait, il n'y a pas longtemps, aux législateurs de son pays: « Il faut » accepter le principe d'une flotte composée » de navires de type très différents — depuis » le bateau-torpilleur ou la petite canonnière, » pourvue de son arme unique, jusqu'au cuirassé » portant canons, torpilles et éperon, — non » parce que cette flotte aura toujours en elle-même » le caractère le mieux approprié à une action » quelconque, mais parce que, dans la pratique, » on est obligé de reconnaître qu'elle répond le » mieux à un ensemble de circonstances que nous » devons subir, et qu'elle est la conséquence » forcée d'un enchaînement de faits inéluctables. »

Si donc la spécialisation de l'armement présente d'incontestables et très grands avantages pour des torpilleurs et des canonnières de côtes, ce mode d'appliquer le principe de la division du travail ne peut être admis pour les navires auxquels leur destination impose des dimensions considérables. C'est le troisième et dernier point que nous avons voulu démontrer.

Nous résumerons cette discussion en écrivant: Depuis qu'il existe véritablement une stratégie et une tactique navales, le principe de la division du travail n'a jamais cessé d'être appliqué dans la guerre sur mer; aujourd'hui, comme on l'a fait jadis, on le comprend, et on le met généralement en pratique de la manière la mieux appropriée aux engins actuels de cette guerre, et aux circonstances dans lesquelles ils sont employés.

C. Chabaud-Arnault.

(1) *La tactique de marche d'une armée navale*, par X..., *Revue des Deux Mondes*, livraison du 1er août 1890, p. 151.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 Octobre 1891

Présidence de M. Duchartre

Étude des températures observées sous le sol, au Muséum d'histoire naturelle, pendant l'hiver 1890-1891. — On connaît les expériences instituées, en 1863, par C. Becquerel au Jardin des Plantes, pour l'étude des températures souterraines, et dont les résultats ont été publiés régulièrement jusqu'en 1885. M. Henri Becquerel, son petit-fils, a repris la suite de ces travaux, et il présente aujourd'hui les résultats obtenus pendant le remarquable hiver 1890-91, pour les profondeurs ne dépassant pas 1 mètre. (Les câbles thermo-électriques installés au Jardin des Plantes permettent de suivre les variations de température jusqu'à 30 mètres.)

La discussion des observations conduit M. Becquerel à cette conclusion:

La théorie de Fourier représente très fidèlement la propagation de la chaleur dans la couche superficielle du sol, et l'on peut déduire de l'observation des températures souterraines le coefficient de conductibilité de cette couche pour des conditions d'humidité déterminées. Une épaisseur convenable de terre protège les racines des plantes contre un coup de froid brusque, mais elle peut ne plus être efficace contre les effets d'un froid prolongé, quoique peu intense, car alors l'abaissement de température se propage plus lentement, il est vrai, mais se fait sentir plus profondément en terre. La vitesse de propagation d'une variation thermique et la profondeur à laquelle cette variation se fait sentir, dépendent de la durée de sa période. Une couche de gazon recouvrant le sol produit, pendant

l'hiver, un effet protecteur qui équivaut à celui que donnerait une épaisseur d'environ $0^m,50$ de terre.

Recherches sur les causes de la diathèse rhumatismale. — M. F. P. Le Roux expose dans un mémoire qui ne repose malheureusement que sur un cas, celui de l'auteur, une théorie sur l'étiologie de la diathèse rhumatismale. D'après lui, les manifestations diverses de cette maladie seraient liées à la production, par l'intestin, de matières glaireuses qui sont constituées par des amas de microcoques spéciaux.

Une médication expulsive et altérante, basée sur cette étiologie, serait donc indiquée pour combattre la diathèse rhumatismale qu'il faudrait, d'après cela, rattacher à la classe des auto-intoxications.

Argent couleur d'or et couleur pourpre. — Un savant américain, M. Carey Lea, a adressé à l'Académie diverses lames d'argent dont l'aspect est celui de l'or, d'autres de couleur pourpre; cet envoi est accompagné d'un mémoire dans lequel l'auteur décrit les procédés employés pour obtenir ces échantillons. Les résultats qu'il a obtenus sont instables; ils peuvent être détruits par la chaleur, par les vibrations qu'impriment un choc, etc.

M. Berthelot, en présentant cet envoi, explique l'importance des résultats obtenus qui rappellent les travaux des anciens alchimistes, tout en réservant la question de savoir si ces substances sont réellement des états isomériques de l'argent, ou bien des composés complexes et condensés, participant des propriétés de l'élément qui en constitue la masse principale (97 à 98 centièmes), conformément aux faits connus dans l'histoire des divers charbons, des dérivés du phosphore rouge et surtout des différentes variétés de fer et d'acier. Entre ces composés condensés et les éléments purs, la transition continue des propriétés physiques et chimiques s'opère souvent par degrés insensibles, par le mélange de combinaisons formées d'après la loi fondamentale de la Chimie, celle des proportions définies.

Sur un procédé de dosage de l'azote nitrique et de l'azote total. — M. E. Boyer indique un nouveau procédé de dosage de l'azote nitrique et de l'azote total, basé sur les deux expériences suivantes:

1° Si l'on chauffe au rouge, dans un tube à combustion, un mélange, à proportions déterminées, d'oxalate neutre de chaux, de nitrate de soude et de chaux sodée ($0^{gr},5$ de nitrate de soude, 5 grammes d'oxalate de chaux, 15 grammes de chaux sodée), *les deux tiers environ de l'azote nitrique sont réduits à l'état d'ammoniaque*.

Ce nombre est un maximum; il ne varie pas sensiblement quand on augmente les quantités de chaux sodée et d'oxalate de chaux pour un poids fixe de nitrate.

2° Mais, si l'on fait agir simultanément, sur le nitrate de soude, l'oxalate de chaux et le soufre, en présence de la chaux sodée ($0^{gr},5$ de nitrate de soude, 5 grammes d'oxalate neutre de chaux, 15 grammes de chaux sodée, 2 grammes de soufre), la réduction de l'azote nitrique en ammoniaque est complète.

Sur le pouvoir globulicide du sérum du sang. — L'étude physiologique du sérum sanguin a pris récemment une direction nouvelle. On a vu que le sérum de plusieurs animaux exerce une action destructive sur un certain nombre de microbes. On a même vu que le sérum d'animaux vaccinés contre la diphtérie et le tétanos est susceptible de détruire le poison tétanique et le poison diphtérique. On a aussi constaté que ces propriétés si remarquables du sérum disparaissent sous l'influence de différentes actions physico-chimiques (chaleur, lumière, etc.).

Le sérum jouit aussi de la propriété de détruire les globules rouges du sang d'un animal d'une autre espèce. M. G. Darembrrg étudie le pouvoir globulicide et fait observer qu'après avoir été exposé à une température de 50 à 60 degrés, le sérum perd ses propriétés globulicides et microbicides.

La nature du mouvement des chromatophores des Céphalopodes. — On sait que les seiches, sous l'influence de certaines excitations, changent subitement leur couleur grise en une couleur noire. M. Phisalix a étudié les causes de ce phénomène. Il a reconnu que les chromatophores, à l'état de points noirs dans les tissus, donnent la couleur grise habituelle; mais que sous certaines influences, ils s'aplatissent, se rejoignent, et donnent à l'animal la couleur noire; ce sont, dit-il, des sphères pigmenteuses élastiques, dont les mouvements d'expansion sont déterminés par la contraction de muscles disposés en rayons à leur équateur, et qui reviennent à l'état sphérique dès que la contraction a cessé.

Observation de la comète Wolf, à Alger, par MM. Rambaud et Sy. — Sur la réduction à une forme canonique des équations aux dérivées partielles du premier ordre et du second degré, note de M. Elliot. — Sur les systèmes cycliques et sur la déformation des surfaces, note de M. E. Cosserat. — Calcul de la rotation magnétique du plan de polarisation de la lumière, note de M. G. Hinrichs. — Sur l'action de l'acide azotique sur l'orthoanisidine diméthylée, note de M. P. van Romburgh. — M. d'Ocagne présente un nouvel abaque qui permet d'apporter une grande rapidité dans certains calculs. — Le R. P. Tondini de Quarenghi informe l'Académie qu'un synode général des Arméniens catholiques a décidé l'adoption du calendrier grégorien, à la place du calendrier julien.

BIBLIOGRAPHIE

Traité de médecine, publié sous la direction de MM. Charcot, Bouchard et Brissaud. — Tome 1er, un volume in-8° de 960 pages, avec figures dans le texte. Paris, Masson, 1891 (Prix: 22 fr.)

Une vingtaine de jeunes médecins instruits et ayant déjà fait leurs preuves se sont réunis sous le patronage de MM. Bouchard et Charcot, et sous la direction immédiate du Dr Brissaud, pour publier ce traité de médecine.

On a dit que la médecine changeait tous les vingt ans, il suffit de parcourir le premier volume du traité qui vient de paraître, pour s'apercevoir qu'il a fallu bien moins de vingt ans, non pour modifier, mais pour révolutionner de fond en comble la pathologie. Cette révolution est sortie du laboratoire de M. Pasteur.

L'heure est venue de grouper dans un traité didac-

tique les résultats acquis, et l'ouvrage qui remplit fort bien ce but deviendra indispensable aux jeunes médecins qui ont assisté à la transformation de la pathologie et à ceux de la génération précédente qui ont absolument besoin de connaître les progrès accomplis.

Le premier volume contient la pathologie générale infectieuse, les maladies de la nutrition, les maladies communes aux hommes et aux animaux et les maladies infectieuses; études dues à la plume de MM. Charrin, Legendre, Roger, Chantemesse et Widal.

Edité avec grand soin, comme tout ce qui sort de la librairie Masson, il fait le plus grand honneur, et à ceux qui l'ont écrit, et à l'habile éditeur qui a su assumer la responsabilité de cette importante et nécessaire publication.

Annuaire de l'Observatoire municipal de Montsouris, pour l'an 1891. Un vol. in-18 avec figures, 2 fr. — Paris, Gauthier-Villars et fils.

Nous prions nos lecteurs de ne pas croire à une erreur typographique. Le volume que nous annonçons ici, malgré la coïncidence de son apparition avec celle des almanachs de l'année prochaine, est bien l'annuaire de 1891 contenant le calendrier quelque peu rétrospectif de cette année. Pour arriver un peu tard, ce petit volume n'en est pas moins le bienvenu, car il nous apporte, comme ses vingt aînés, une foule de documents utiles ou intéressants. A la masse de renseignements qu'il contient chaque année, a été ajouté un tableau de la tension de la vapeur d'eau de degré en degré depuis — 30° jusqu'à + 30°.

Les cinquante pages qui contiennent le résumé des observations de Montsouris, pour l'année 1890, nous paraissent de nature à intéresser même les personnes étrangères à la météorologie. On y trouvera de curieuses considérations sur le développement et la marche de l'influenza à Paris, et sur les prodromes du terrible hiver dont nous subissons encore les conséquences.

Une note de M. Levy, sur l'analyse chimique de l'air et des eaux, ne saurait manquer d'intéresser les spécialistes. Plus loin, M. Miquel analyse aussi l'air et les eaux, mais à un autre point de vue. Il étudie les poussières organisées et les microbes que charrient ces deux milieux. Ce dernier mémoire se termine par une sorte d'appendice sur les thermorégulateurs, qui sera consulté avec fruit par tous ceux qui font usage des unes ou autres enceintes à température constante. C. M.

Les coquilles marines des côtes de France, par Arnauld-Locard (18 fr.), librairie Baillière, rue Hautefeuille, 19, à Paris.

Jusqu'à ce jour, il n'a été publié sur la faune malacologique marine française que des catalogues généraux ou locaux et des monographies partielles; mais il n'existe aucun ouvrage dans lequel on puisse trouver la description de toutes les espèces de coquilles, telles qu'on les rencontre sur nos côtes. M. Arnauld-Locard vient de combler cette lacune. Il présente, dans ce nouveau volume, chaque espèce classée dans son ordre zoologique et suivie de ses caractères descriptifs, de façon à permettre d'en faire rapidement et avec certitude la détermination, sans avoir besoin de recourir à d'autres ouvrages, parfois très rares, toujours fort dispendieux.

Étant admis que toutes les espèces, dans un genre donné, peuvent se grouper, suivant leurs affinités réciproques, autour d'un certain nombre de types principaux, on a donné une exacte figuration et une description un peu plus détaillée de tous ces types ou têtes de groupes, de façon à n'avoir plus à différencier les formes voisines que par leurs caractères les plus essentiels. Cette méthode, simple et pratique, facilitera, croyons-nous, beaucoup les recherches, et permettra d'arriver à ce résultat : *Étant donnée une coquille quelconque appartenant à notre faune marine actuelle, et sans autres études préalables, pouvoir la déterminer rapidement et la classer facilement, avec toute la certitude possible.*

L'amateur d'oiseaux de volière, par Henri Moreau (5 fr.), librairie Baillière, à Paris.

Depuis quelques années, le goût de l'élevage des oiseaux en cage ou en volière s'est étendu à toutes les classes de la société. Il suffit, pour s'en convaincre, de consulter les statistiques des expéditions d'oiseaux exotiques importés par les principaux ports de France, d'Angleterre et d'Allemagne. Malheureusement, amateurs, éleveurs et marchands n'ont le plus souvent que des données vagues sur les caractères, les mœurs, les habitudes et les besoins des oiseaux. M. Henri Moreau a voulu combler cette lacune, et il y a pleinement réussi.

Ce livre contient la description de trois cents espèces d'oiseaux indigènes ou exotiques.

Cette œuvre de vulgarisation, simple sans banalité, savante sans prétention, est indispensable aux marchands ou importateurs, aux éleveurs qui veulent se créer par le peuplement de leurs volières une source de profits et surtout aux amateurs auxquels il évitera bien des tâtonnements et peut-être bien des déceptions.

Navigation aérienne. — I. Les ballons d'étoffe dirigeables. Les précurseurs de l'aérostat métallique. — II. Dirigeabilité des ballons ordinaires par l'utilisation des courants atmosphériques. — III. Le dirigeable métallique, F. Gouttes, par Charles Sibillot, Limoges. Imprimerie Herbin.

ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

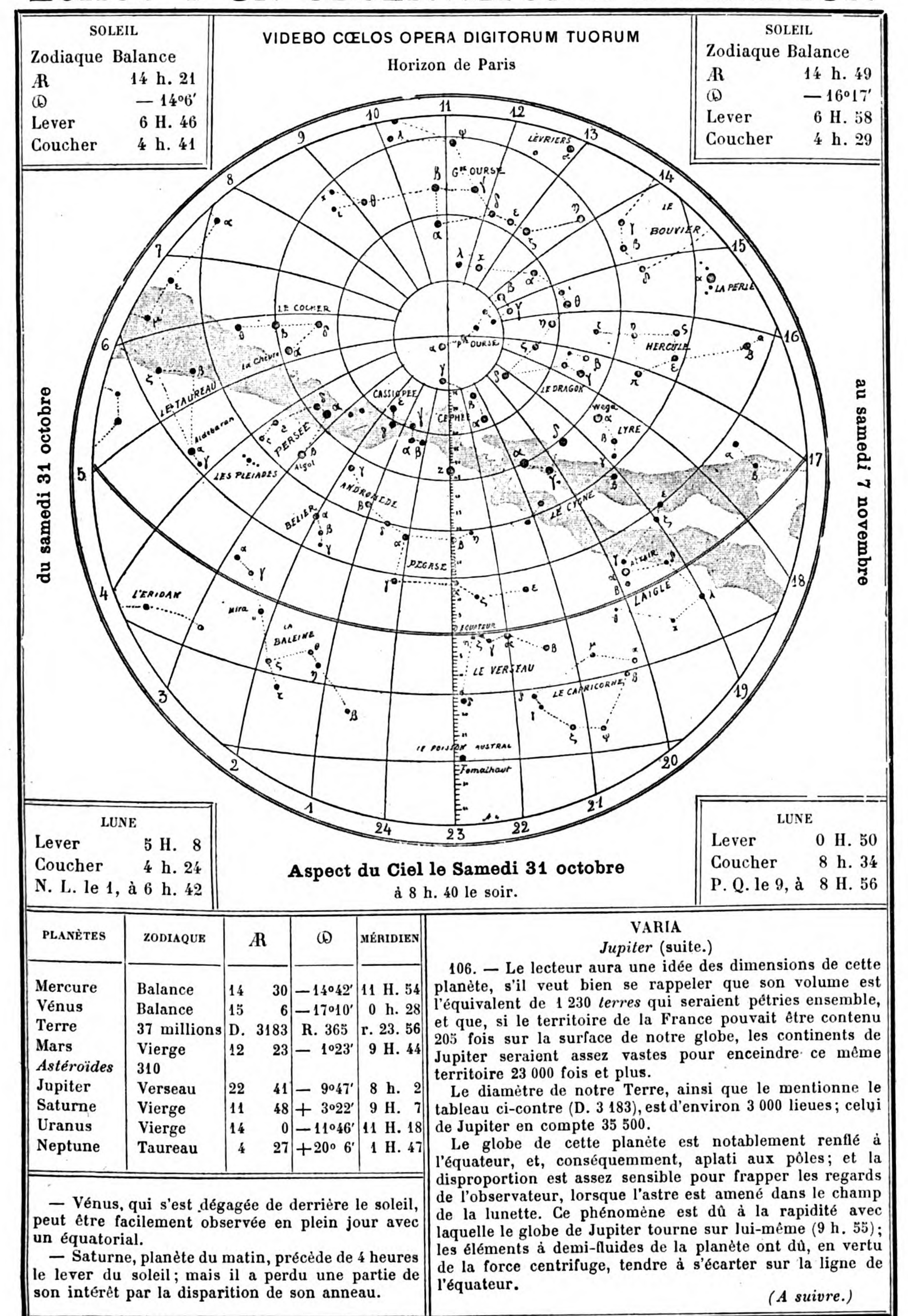
SOLEIL	
Zodiaque Balance	
Æ	14 h. 21
Ⓓ	— 14°6′
Lever	6 H. 46
Coucher	4 h. 41

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque Balance	
Æ	14 h. 49
Ⓓ	— 16°17′
Lever	6 H. 58
Coucher	4 h. 29

du samedi 31 octobre



au samedi 7 novembre

LUNE	
Lever	5 H. 8
Coucher	4 h. 24
N. L. le 1, à	6 h. 42

Aspect du Ciel le Samedi 31 octobre

à 8 h. 40 le soir.

LUNE	
Lever	0 H. 50
Coucher	8 h. 34
P. Q. le 9, à	8 H. 56

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ		Ⓓ	MÉRIDIEN
Mercure	Balance	14	30	— 14°42′	11 H. 54
Vénus	Balance	15	6	— 17°10′	0 h. 28
Terre	37 millions	D.	3183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Vierge	12	23	— 1°23′	9 H. 44
Astéroïdes	310				
Jupiter	Verseau	22	41	— 9°47′	8 h. 2
Saturne	Vierge	11	48	+ 3°22′	9 H. 7
Uranus	Vierge	14	0	— 11°46′	11 H. 18
Neptune	Taureau	4	27	+ 20° 6′	1 H. 47

— Vénus, qui s'est dégagée de derrière le soleil, peut être facilement observée en plein jour avec un équatorial.

— Saturne, planète du matin, précède de 4 heures le lever du soleil; mais il a perdu une partie de son intérêt par la disparition de son anneau.

VARIA

Jupiter (suite.)

106. — Le lecteur aura une idée des dimensions de cette planète, s'il veut bien se rappeler que son volume est l'équivalent de 1 230 *terres* qui seraient pétries ensemble, et que, si le territoire de la France pouvait être contenu 205 fois sur la surface de notre globe, les continents de Jupiter seraient assez vastes pour enceindre ce même territoire 23 000 fois et plus.

Le diamètre de notre Terre, ainsi que le mentionne le tableau ci-contre (D. 3 183), est d'environ 3 000 lieues; celui de Jupiter en compte 35 500.

Le globe de cette planète est notablement renflé à l'équateur, et, conséquemment, aplati aux pôles; et la disproportion est assez sensible pour frapper les regards de l'observateur, lorsque l'astre est amené dans le champ de la lunette. Ce phénomène est dû à la rapidité avec laquelle le globe de Jupiter tourne sur lui-même (9 h. 55); les éléments à demi-fluides de la planète ont dû, en vertu de la force centrifuge, tendre à s'écarter sur la ligne de l'équateur.

(A suivre.)

PETIT FORMULAIRE

Le cidre mousseux. — Le cidre mousseux est une boisson pétillante, rafraîchissante, très agréable, de longue conservation et très recherchée des vrais connaisseurs. C'est un champagne économique qui, bien préparé, peut rivaliser avec certain champagne fabriqué de toutes pièces.

Les cidres à employer pour faire du champagne de ménage doivent être de bonne qualité et bien parfumés.

Les cidres purs, très riches en sucre, donnent quelquefois une boisson tellement alcoolique qu'elle porte à la tête. Les personnes qui désirent avoir une boisson saine, hygiénique et rafraîchissante, emploient des cidres mouillés.

A quel état faut-il mettre le cidre en bouteilles?

Un spécialiste, M. Y. Nanot, répond à cette question dans l'*Écho agricole :* il faut mettre le cidre en bouteilles, dit-il, lorsqu'il est doux, c'est-à-dire avant que la plus grande partie de sucre qu'il renferme soit transformée en alcool par la fermentation, et lorsque le liquide est bien clarifié. Le liquide sucré continue à fermenter dans les bouteilles; il se forme de l'acide carbonique qui se dissout dans la boisson et la rend gazeuse.

Plus la quantité de sucre contenu dans le cidre au moment de la mise en bouteilles est grande, plus le champagne est mousseux. Il est bien entendu que, si l'on ajoutait une trop grande quantité de sucre, la fermentation serait entravée.

Il faut mettre le liquide en bouteilles à des époques différentes, c'est-à-dire lorsqu'il est plus ou moins sucré, suivant que l'on désire avoir du cidre plus ou moins mousseux.

Cidre très mousseux dit champagne normand. — Pour le fabriquer, on met en bouteilles dès que la fermentation tumultueuse est achevée, ou, comme disent souvent nos paysans, dès que le cidre a *bouilli*, soit environ 3, 4, 5 ou 6 semaines après le pressurage. La durée de cette fermentation est très variable suivant la nature des pommes et la température du local où le cidre est emmagasiné. Dans les climats chauds, elle est quelquefois achevée dès la fin de la première semaine.

Avant de mettre le cidre en bouteilles, il faut le transvaser dans un autre fût et le coller, s'il n'est pas bien clair.

Pour le coller, on verse dans le liquide, par hectolitre, 60 grammes de cachou dissous à froid dans du cidre, ou bien 33 grammes de tanin à l'éther, dissous dans un demi-litre d'eau bouillante. On agite la masse du liquide avec un bâton introduit par la bonde et on laisse reposer pendant quelques jours.

Le cidre est encore doux, c'est-à-dire sucré, sa fermentation, qui continue en bouteilles, produit en quelques semaines une grande quantité d'acide carbonique.

On doit employer des bouteilles très résistantes, par exemple des bouteilles à champagne ou bien des cruchons en grès, et ligaturer les bouchons avec des fils de fer. Si l'on dispose d'une machine à boucher, on fera bien de s'en servir.

On ne doit pas remplir les bouteilles complètement : il faut laisser un vide de quelques centimètres entre la surface du liquide et le bouchon.

Les bouteilles ainsi remplies doivent être placées debout dans une bonne cave où l'on n'a pas à redouter un excès d'humidité qui pourrait donner le goût de moisi à la boisson. Si l'on couchait les bouteilles immédiatement après les avoir remplies, on s'exposerait à les faire briser par la pression du gaz. On ne doit les coucher que quatre ou cinq semaines plus tard. Quand on les couche, il faut les placer, de préférence, sur des lattes en bois ou sur du sable bien sec et non sur un sol humide et froid. Si on les laisse trop longtemps debout, l'acide carbonique se perd et le cidre est peu mousseux. Les fabricants de champagne normand, peu consciencieux, au lieu d'employer des cidres riches en sucre, ont souvent recours au bi-carbonate pour obtenir des boissons très gazeuses qu'ils vendent sous le nom de cidres. Nous attirons l'attention du lecteur sur cette fraude pour qu'il se défie des cidres trop mousseux vendus à bas prix, dans les grands centres de population.

Pour donner du montant et du parfum au cidre mousseux destiné aux concours, on verse dans chaque bouteille, avant d'y introduire le cidre, la valeur d'un petit verre de bon cognac. Quelques personnes remplacent le cognac par de la bonne eau-de-vie de cidre de trois à quatre ans de fût, qui est additionnée au liquide dans la barrique, une semaine avant la mise en bouteilles.

Pour faire du cidre très mousseux, si l'on ne dispose que de cidre relativement pauvre en sucre ou qui a trop fermenté, on ajoute dans chaque bouteille de un litre, 10 à 12 grammes de sucre en poudre, ou bien une bonne cuillerée à soupe d'un sirop concentré de sucre candi.

Cidre mousseux. — Pour fabriquer ce cidre, qui est moins mousseux que le précédent, on attend, pour mettre en bouteilles, que la fermentation soit plus avancée, par exemple, un ou deux mois plus tard, de manière à avoir un cidre moins sucré. Le cidre, qui est encore relativement doux, renferme suffisamment de sucre pour donner une boisson très agréable, mousseuse et de longue conservation. Les bouteilles de Saint-Galmier sont assez résistantes pour le contenir; il suffit de ligaturer leurs bouchons avec de la ficelle et de les laisser debout pendant quelques jours.

(A suivre.) *(Revue vinicole.)*

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François 1er, Paris.





TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

Les inondations du Midi. — Les inondations qui ont causé d'irréparables désastres dans nos départements du Midi, ont malheureusement entraîné aussi la mort de nombreuses victimes.

Comme le faisait prévoir une note de l'un de nos correspondants, les crues, déjà désastreuses le 21 octobre, ont pris des proportions formidables. Le Rhône, à Tarascon, a atteint plus de 6 mètres au-dessus de l'étiage; la Cèze a atteint 8 mètres à Saint-Ambroix; le Gardon, le Tet, l'Aude ont débordé. Les eaux du canal du Midi sont sorties de leur lit, ce que l'on n'avait jamais vu.

La plaine de Narbonne, Limoux, Coursan, les environs de Perpignan, Vernet-les-Bains ont été couverts par les eaux.

A Carcassonne, l'Aude était à huit mètres au-dessus de l'étiage; à Limoux il y a eu jusqu'ici six mètres d'eau dans la partie basse de la ville, et là, malheureusement, plusieurs maisons se sont écroulées faisant vingt victimes. Les ravages matériels dans toute la région sont incalculables, non seulement dans les pays bas, inondés, mais aussi dans les hauts pays, où les torrents ont tout dévasté, entraînant le sol, coupant les routes, rompant les ponts, etc.

Le nord de l'Espagne a, comme nos régions du Midi, subi de cruelles épreuves.

Tremblements de terre. — Un terrible tremblement de terre vient d'éprouver diverses régions du Japon, ce pays classique des phénomènes sismiques.

Le 28 octobre, de violentes secousses ont agité le sol à Osaka et Hiogo, sur la mer intérieure, ainsi que Kobé, faubourg de cette dernière ville, où résident les Européens; les premières dépêches parlaient de dommages considérables, et signalaient de nombreuses victimes.

Elles ont été malheureusement confirmées; des télégrammes reçus à New-Yorck, le 31 octobre, annoncent que le tremblement de terre a eu une étendue bien plus considérable qu'on ne le supposait d'abord; on parle de six mille maisons renversées dans toute la contrée et de sept mille victimes. Nous espérons qu'il y a quelque exagération dans ces chiffres, et, ce qui nous le fait supposer, c'est le nombre indiqué de maisons ruinées; au Japon, la plupart des maisons sont construites en bois, en prévision d'événements de ce genre; le grand nombre sont des constructions fort légères, et, à moins de convulsions du sol tout à fait extraordinaires, elles résistent parfaitement.

Une agitation du sol, que l'on ne peut comparer à ces grands cataclysmes, a été constatée en Angleterre par M. Henry Cecil, à Bournemouth (à l'embouchure de l'Avon): Une secousse courte, mais accentuée, y a été ressentie le 25 octobre, à 4 heures de l'après-midi.

Un violent grondement souterrain s'étant fait entendre subitement, M. Cecil constata aussitôt que les feuilles d'une plante d'ornement, placée sur une table, étaient violemment agitées de haut en bas, comme si le vase était élevé et abaissé brusquement à différentes reprises. L'observation de ce sismographe naturel est fort curieuse.

L'électricité atmosphérique. — M. Alexandre Mac Adie vient de recommencer à l'Observatoire de Blue-Hill les expériences faites par Benjamin Franklin avec son cerf-volant électrique. Mais l'opérateur de 1891 ne s'est pas contenté de faire des expériences quand l'atmosphère est troublée par des nuages. Il a opéré par un ciel serein.

On sait que, dans de semblables circonstances, la tension électrique de l'air va toujours en augmentant, ce fait a été constaté de nouveau. De plus, il a été prouvé que l'augmentation de tension est toujours régulière. Elle l'est même tellement que les mouvements de l'aiguille peuvent permettre de se faire une idée de l'élévation à laquelle le cerf-volant parvient.

Il est à regretter que l'on n'ait pas repris ces expériences soit avec un ballon captif, soit avec la combinaison proposée d'un ballon et d'un cerf-volant, car ce mode d'exploration des variations de la tension avec la hauteur est excessivement instructif. Il n'est pas sans danger si l'on ne prend pas toutes les précautions nécessaires. (*Électricité.*)

Encore une observation de foudre en boule. — Les honorables savants, qui n'ont pas voulu admettre jusqu'à présent le phénomène de la foudre en boule, semblent décidément avoir été mal inspirés; depuis que l'attention a été appelée sur ce genre de météores, des observations viennent chaque jour en signaler de nouvelles manifestations.

En voici une nouvelle constatée à Ealing, dans le comté de Middlesex, en Angleterre.

Le vent avait brisé une maîtresse branche d'un noyer, et le 14 octobre au matin, un jardinier, sous la surveillance des maîtres de la maison, s'occupait à scier ce débris pour débarrasser les arbres voisins. Un peu avant midi, un de ces derniers vit une boule

de feu qui vint frapper obliquement l'arbre à 2 ou 3 mètres de hauteur et tout près d'eux; elle rebondit et éclata avec le bruit d'une charge de dynamite. Les trois spectateurs furent violemment renversés, sans être blessés cependant, mais l'un d'eux n'a repris complètement ses sens que plusieurs heures après. Le tronc de l'arbre atteint, porte des traces de brûlure en zig-zag, sur une longueur de 6 à 9 mètres.

Nous sommes de plus en plus convaincus que ces manifestations de la foudre sont une réalité, et non le produit de l'illusion de témoins de peu de sang-froid.

HYGIÈNE

Crachats des phtisiques. — D'après le Dr Nuttall, chaque phtisique expectore de 250 000 à 4 milliards de bacilles par vingt-quatre heures. En prenant comme moyenne le chiffre de un milliard par jour, un phtisique expectore donc 365 milliards de bacilles par an. En estimant à 50 000 le nombre des phtisiques qui habitent Paris, on voit donc que le problème sanitaire suivant se pose devant les hygiénistes : détruire chaque année 50 000 fois 365 milliards de microbes tnberculeux. Et il n'est pas question des spores !

Il faut rapprocher de cette statistique ce calcul de Cohn : d'après ce savant, une seule bactérie peut, en trois jours, en conditions favorables, en produire directement et indirectement 4772 billions, pesant 7500 tonnes!

AGRICULTURE

L'électricité en agriculture. — M. Naudin a exposé devant la Société d'agriculture les résultats d'une expérience conduite à Antibes, cet été, et destinée à étudier l'influence de l'électricité sur la croissance des végétaux. Dans deux grands pots de jardin, remplis de terre identique et tous deux de même dimension, on a placé trois grains de maïs. L'un des pots a été relié au paratonnerre, l'autre a été placé à quelque distance, les conditions de chaleur se trouvant, d'ailleurs, identiques. Les soins et l'arrosage des deux pots ont été les mêmes. La vie et croissance du maïs, développement des tiges et floraison, tout s'est effectué sans différence aucune entre les deux pots. M. Naudin croit pouvoir conclure de cette expérience à l'absence de tout effet de l'électricité sur la croissance des végétaux. L'expérience ne nous paraît pas suffisante pour établir une certitude quelconque; le pot, relié au paratonnerre, n'a reçu l'électricité que par intermittence, et peut-être dans des conditions qui auraient pu être mortelles pour tout être organisé. Il peut se faire encore qu'il n'ait rien reçu du tout.

A ce point de vue, les résultats d'une autre expérience, faite par M. Garolla, professeur départemental d'agriculture d'Eure-et-Loir, pourraient présenter plus de certitude. Il a installé dans son jardin, en plein air, cinq cloches à douilles, en verre, supportées, grâce à leurs rebords, par une table en chêne, percée d'autant d'ouvertures circulaires. La première cloche a été remplie de terre de limon des plateaux, après avoir reçu un drainage de cailloux. Deux autres, après avoir reçu un drainage de gravier, furent munies d'une lame de zinc et d'une lame de cuivre réunies par un rhéophore, puis on les remplit de la même terre de limon. Les deux dernières, après avoir été préparées comme celles-ci, furent mises en communication: l'une avec deux éléments Leclanché, l'autre avec un seul. A différentes reprises, M. Garola a constaté que, dans les cloches garnies de lames zinc-cuivre réunies par un fil isolé, il passait un courant suffisant pour être sensible à la langue. Le courant était plus intense dans les cloches munies de piles. Le 4 juin, il a été semé dans chaque cloche deux pois nains. La levée a commencé le 11 juin, et la floraison le 27 juillet. Le 30 août, la récolte a eu lieu. Rien, pendant le cours de la végétation, n'a permis de différencier la cloche témoin des cloches avec lames de cuivre et de zinc, ou des cloches garnies de piles Leclanché.

Les récoltes ayant été desséchées, les rendements suivants ont été obtenus par plante moyenne:

	POUR UNE PLANTE ENTIÈRE		
	Grain.	Paille.	Total.
	gr.	gr.	gr.
Avec piles Leclanché.......	7.40	5.10	12.5
Élément zinc-terre-cuivre ..	6.4	5.0	11.4
Témoin....................	7.25	5.25	12.5

L'influence de l'électricité dynamique, appliquée au limon quaternaire, a donc été nulle dans la culture des pois. Il faut ajouter que cette expérience négative ne semble pas suffisante à M. Garola pour infirmer d'une manière générale ce qui a été avancé au sujet de l'influence de l'électricité sur la végétation.

Ces réserves nous paraissent d'autant plus sages que tous les expérimentateurs n'arrivent pas aux mêmes conclusions. Un de nos collaborateurs, M. C. Crépeaux, nous signale que le Frère Paulin, directeur de l'école de Montbrison, a réussi à augmenter notablement les récoltes au moyen d'un appareil qu'il a perfectionné, le *géomagnétifère*.

Prochainement, nous décrirons cet appareil; aujourd'hui, nous dirons seulement le succès obtenu, succès que le comice de Bellegarde a sanctionné par une médaille de vermeil. L'appareil a été expérimenté sur un champ de pommes de terre; son influence est sensible sur un rayon de 20 mètres. Dans cet espace, les tiges de pommes de terre ont dépassé en hauteur et en volume les tiges voisines. Les rendements des carrés électrisés ont fourni 90 kilos de tubercules, pendant que les autres n'en donnaient que 61 kilogs. Dans une autre expérience, faite par M. Reymond, sénateur, 60 touffes élec-

trisées ont donné 63 kilogs de tubercules, contre 38 produits par les touffes non électrisées. Encore faut-il ajouter que les tiges des premières étaient encore vertes et n'avaient pas terminé leur production, tandis que les autres fanes étaient flétries et les tubercules mûrs.

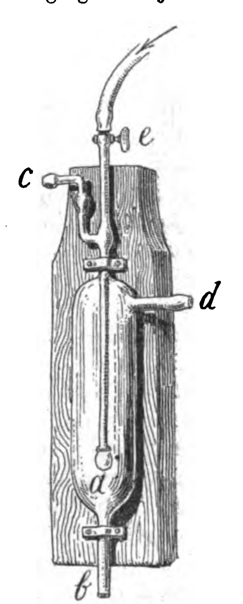
Vinification. — M. Cambon, de Lyon, vient d'inventer un appareil destiné à activer la fermentation des moûts. Cet appareil est une sorte de siphon, plongeant dans la cuve et y puisant au fond le liquide. L'acide carbonique, agissant comme la vapeur d'eau dans la cafetière russe, fait remonter le liquide au-dessus de la cuvée et l'y fait retomber; un flotteur le répartit dans la masse du moût ; on obtient ainsi une fermentation meilleure, plus régulière, un vin plus coloré et le chapeau n'est pas exposé à donner naissance à des ferments aigres.

C. Crépeaux.

LABORATOIRE

Pompe à air à trombe d'eau. — L'appareil dont nous donnons la description commence à fonctionner sous une pression d'un atmosphère seulement et consomme moins d'eau que les modèles actuellement en usage.

Sa manipulation est la plus simple possible, car il ne comporte ni robinets de réglage ni injecteurs. La liaison avec l'arrivée de l'eau se fait au moyen d'un tuyau en caoutchouc.



Pompe à air de laboratoire

Pour employer l'appareil comme soufflerie, on relie le tuyau de sortie de l'air *d* au chalumeau de la lampe au moyen d'un tuyau en caoutchouc, et on ouvre lentement le robinet d'arrivée de l'eau en *e* jusqu'à ce que le courant d'air ait la force voulue et de façon à laisser libre d'eau la chambre à air *a*.

Pour employer l'appareil comme machine pneumatique, on retire de *d* le tuyau en caoutchouc que l'on fixe sur l'ajutage *c* pour le relier au récipient où l'on veut faire le vide; on ferme alors avec un bouchon en caoutchouc le tuyau de sortie d'air *d* et on ouvre lentement le robinet à eau, on obtient ainsi en quelques secondes un vide suffisant.

L'appareil, d'une simplicité remarquable, est supérieur aux modèles connus, par sa puissance comme soufflerie et par sa force d'aspiration.

Les obstructions ne sont pas à craindre et on n'est pas forcé de surveiller le fonctionnement, toutes les parties intérieures étant en verre et bien visibles.

(*Zeit f. ang. chemié*) M.

VARIA

Les accidents de chemins de fer. — M. Clérault, ingénieur en chef de la traction de la Compagnie de l'Ouest, a donné récemment une note statistique complète très intéressante des accidents qui arrivaient avec les diligences et de ceux qui se produisent actuellement sur les chemins de fer de notre pays.

Au temps des Messageries (ceci résulte des comptages officiels faits et conservés par les administrations compétentes), les accidents peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

1 voyageur tué sur.................. 355 000
1 voyageur blessé sur............... 30 000

c'est-à-dire, pour emprunter le langage brutal de la statistique, que si, dans une série de voyages successifs (de longueur moyenne), une diligence transportait 355 000 voyageurs, un de ces voyageurs était tué et 11 autres blessés.

Aujourd'hui, dans les chemins de fer français, la statistique constate :

1 voyageur tué sur.................. 26 720 000
1 voyageur blessé sur............... 1 060 000

Ce qui signifie qu'en France, à l'heure actuelle, le voyageur qui se met en route pour un parcours de longueur moyenne n'a plus qu'un vingt-sept-millionième de chance d'être tué, et qu'un millionième de chance d'être blessé.

Au moment où les accidents se multiplient avec une fréquence stupéfiante sur nos voies ferrées, cette statistique est relativement consolante. Un voyageur a 75 fois moins de chance qu'autrefois de périr en route; mais si l'on voyage cent ou cinq cents fois plus que jadis?... Or, d'autres statistiques nous l'affirment.

Ne pourrait-on nous avouer franchement :

1° Combien il y avait de voyageurs tués autrefois en un an, et combien de blessés.

2° Combien il y en a aujourd'hui.

Ces lignes étaient composées quand nous avons reçu le relevé du nombre des victimes des accidents de chemins de fer, en France, depuis trois mois. Le voici dans sa brutalité :

Ligne de l'Est	54 morts	200 blessés
Ligne de Lyon	7 —	22 —
Ligne de l'Ouest	6 —	35 —
Ligne d'Orléans	5 —	26 —
Ligne du Nord	3 —	37 —

Total, en France, 75 morts, 320 blessés.

Il faut ajouter les victimes de l'accident de Moirans.

Hors de France, dans le même laps de temps, les chiffres sont 109 morts et 319 blessés.

Triste statistique ! La France, à elle seule, égale à peu près la totalité des lignes étrangères comme nombre de morts et de blessés.

Et c'est en France, peut-être, qu'on oublie le plus de demander à Dieu d'être préservé de la mort imprévue et subite! c'est là aussi qu'on observe le moins la loi du dimanche.

Le Père Huc et ses critiques. — La relation que le Père Huc a donné de son voyage à Lhassa, en 1844, avec le Père Gabet, a été naguère l'objet de critiques très vives, et d'autant plus imprudentes que, si le récit paraissait extraordinaire, nul n'avait parcouru ces régions pour contrôler les assertions des courageux missionnaires.

Mais un fait était venu cependant affirmer ces critiques : Prjewalsky, alors simple capitaine d'état-major, avait essayé, vingt ans après, de marcher sur les traces des voyageurs français, et il n'avait pu arriver, comme eux, jusqu'à la capitale du Thibet; il avait parcouru du moins une partie des régions décrites dans leur relation. Or, le voyageur russe n'avait pas ménagé les critiques à ses prédécesseurs, et, à son retour, il mit une persistance presque systématique à dénigrer leur récit. Depuis, beaucoup de personnes considéraient la chose comme jugée et estimaient que la relation du Père Huc ne devait être regardée que comme un roman.

Mais voici qu'un voyageur vient venger la mémoire du missionnaire français. Le prince Henri d'Orléans a suivi, avec le succès que l'on sait, l'itinéraire du Père Huc. Il l'a fait avec son livre sous les yeux, et partout, et toujours, il a été « surpris de l'exactitude du missionnaire français, de la fidélité de ses descriptions, de la précision qu'il apporte dans les moindres détails ».

Dans un article des plus intéressants, paru dans la *Revue française de l'étranger et des colonies*, le jeune voyageur examine les critiques dont l'œuvre du Père Huc a été l'objet, les réfute et rétablit la vérité sur la valeur de son récit.

CORRESPONDANCE

La viande de bœuf en Chine

Le dernier numéro 352 du *Cosmos* contient un article sur *l'Agriculture chinoise, par un missionnaire.*

L'auteur dit qu'une *loi chinoise* défend la viande de bœuf, mais que cette loi est tombée en désuétude.

Je serais désireux de savoir où se trouve cette loi chinoise. Il me paraît difficile d'en citer le texte ou bien le livre où elle est supposée exister. Si on y réussissait, on éclaircirait un point de la législation chinoise.

Les Chinois ont des égards pour le bœuf, parce qu'il laboure le sol et rend service à l'homme. Mais de là à défendre la vente de sa chair, il y a loin.

Ceux qui poussent le respect pour le bœuf jusqu'à l'exagération ne mangent pas sa chair. Il existe, en effet, en Chine, une espèce de secte qui, par dévotion, ne mange pas la viande de bœuf et ne permettrait même pas qu'on la prépare dans un ustensile de cuisine à son usage. Mais ces *dévots-là* sont peu nombreux.

PAUL PERNY,
missionnaire apostolique de Chine.

A propos d'hydrotimétrie

Le n° 351 du *Cosmos*, 10 octobre 1891, a publié un très intéressant article sur l'analyse des eaux par le procédé hydrotimétrique; ayant eu à faire, pour des recherches de géologie agricole, un très grand nombre d'analyses hydrotimétriques, nous avons eu de la peine à nous procurer de bonne solution titrée de savon. Une des bonnes maisons de produits chimiques de Paris nous en envoya qui se détitrait par suite d'un dépôt floconneux de savon, et dans la correspondance que nous avons eue à ce sujet, elle nous répondit : « Tout le mal provient de ce qu'au lieu de savon amygdalin, on a, par erreur, employé du savon de Marseille; le savon se dépose et la liqueur se détitre. »

Ayant communiqué ce renseignement à un savant pharmacien de notre ville qui avait fait beaucoup d'analyses hydrotimétriques, il nous expliqua que l'on pouvait très bien employer le savon de Marseille, mais qu'il fallait commencer par le râcler en copeaux minces, et le faire bien sécher au soleil, et qu'en l'employant ensuite, en observant les proportions données par MM. Boutron et Boudet, on obtenait, presque sans tâtonnements, de la liqueur hydrotimétrique bien titrée, et qui ne déposait pas de savon floconneux; que si, au contraire, on employait le savon non séché, la liqueur déposait toujours et se détitrait.

L'analyse hydrotimétrique des eaux nous a permis de vérifier rapidement, d'une façon très précise, si nous étions en présence de terrains marneux ou de terrains argilo-siliceux, car les eaux des sources et des puits ne contiennent que les sels qu'elles dissolvent dans les terrains qu'elles ont traversés.

Cette analyse nous a amené à reconnaître qu'une des plantes les plus ubiquistes, et par conséquent, les meilleures pour distinguer les terrains marneux des terrains argilo-siliceux, est le jonc, si abondant dans tous nos fossés.

Le jonc glauque, jonc des jardiniers, à tige striée, glauque, à moelle interrompue, se tordant facilement sans se casser, se trouve sur les terrains marneux.

Le jonc à tige verte, se cassant facilement, à moelle continue que l'on peut extraire pour faire de jolis ouvrages, de petites couronnes, des mèches de veilleuses, etc., croît sur les terrains argilo-siliceux.

Dans les recherches hydrotimétriques dont nous parlons, nous nous sommes généralement contenté de prendre le degré hydrotimétrique total, ce que nous faisions auprès de la source ou du puits qui



nous fournissait l'eau à analyser. Nous avons résumé ces recherches dans une note intitulée : « Géologie des nappes aquifères des environs de Bourg-en-Bresse, degré hydrotimétrique de leurs eaux », que nous avons publiée dans les *Mémoires de la Société des sciences naturelles de Saône-et-Loire ;* on nous permettra d'en citer quelques passages : « La grande Oolithe fournit les sources perennes qui donnent naissance à toutes les rivières qui, du Revermont, dernier contrefort à l'ouest du Jura, descendent dans la Bresse, toutes ces eaux essayées plus ou moins près de leurs sources, nous ont donné de 20 à 26 degrés hydrotimétriques.... Au contraire, les rivières qui viennent du haut plateau Bresson, nous donnent un degré très faible, 5 à 13 degrés; elles sortent de ces grandes masses de terre et de cailloux où dominent les grès triasiques, apportés par l'ancien glacier du Rhône, qui forment la partie supérieure de notre plaine. Le faible degré hydrotimétrique de ces eaux dit assez combien ces terrains sont pauvres en calcaires... L'affleurement de ces cailloux donne des sources sur les deux rives du Junion, leurs eaux marquent 5 degrés environ, et rougissent plus ou moins le tournesol; quelques-unes le rougissent même très fortement. Évaporées à siccité dans une capsule, ces eaux ont donné un léger dépôt charbonneux et de la silice, ce qui prouverait sans doute que l'on est en présence d'un acide organique et d'acide silicique... Au-dessous de cette masse de cailloux qui est quaternaire, nous trouvons, auprès de Bourg, des couches tertiaires de sable marneux, puis des marnes; la nappe de sable marneux alimente un grand nombre de puits dont les eaux marquent 40 et même 50 degrés... Au-dessous de la marne compacte, il y a, sous Bourg et ses environs, une nappe aquifère capable de fournir une très grande abondance d'eau, à environ 24 degrés hydrotimétriques. »

Dès que le degré hydrotimétrique devient très élevé comme dans les eaux des sables marneux dont nous parlions plus haut, il y a lieu d'y rechercher la présence du gypse.

F. Tardy.

Le violon-ténor

Réponse à M. Andreassy

D'une note parue dans la correspondance du *Cosmos* n° 351, il résulte que M. Andreassy a compris que le violon-ténor, inventé par M. de Vlaminck, s'accorde par quartes et non par quintes. Le violon-ténor s'accorde par quintes et je croyais avoir été parfaitement clair en disant : « Le violon ténor s'accorde *sol, ré, la, mi, une octave en dessous du violon* » ; je sais bien que les violonistes (pourquoi, par exemple, je le demande ?), appellent la chanterelle la première corde, mais, en écrivant l'article visé, je ne m'adressais pas seulement aux violonistes, mais à tous les musiciens qui (y compris les violonistes) doivent connaître les lois de l'harmonie, lois en vertu desquelles les écarts se comptent toujours en montant et jamais en descendant. Je suis très heureux que M. Andreassy m'ait ainsi permis de rappeler l'attention sur l'invention vraiment intéressante de M. de Vlaminck.

M. Andreassy propose d'écrire pour cet instrument en clé de sol, sauf pour la dernière quinte sol, do, qui s'écrirait en clé de fa. Je ne suis pas d'accord avec lui à ce sujet et voici pourquoi : si l'on adoptait les seules clés de fa et de sol pour le violon-ténor, il n'y aurait pas de raison de ne pas les appliquer au violoncelle et à l'alto. La partition pour le violon-ténor doit s'écrire en clé d'ut 4me et en clé de sol pour les notes aiguës et en clé de fa pour les notes basses. Les clés d'ut gênent évidemment ceux qui n'ont pas fait une étude complète de la musique mais elles sont indispensables à l'art musical; si on les supprimait, il n'y aurait plus de musiciens capables de transposer et ils ne sont déjà que trop rares.

C. Crépeaux.

L'OUTILLAGE DU PORT DE NEW-YORK
LES DRAGUES A GRIFFES

Nous avons parlé, à différentes reprises, des grands travaux entrepris aux États-Unis pour améliorer la rade de New-York ainsi que les différents canaux qui l'avoisinent, et nous avons dit les moyens puissants employés pour arriver au but poursuivi, le plus rapidement possible.

Il y a là un exemple sur lequel il est bon d'insister, parce qu'il révèle un esprit pratique qui fait trop souvent défaut dans la vieille Europe où l'on gagnerait quelquefois, à tous les points de vue, à imiter ce mode d'agir qui, à première vue, semble d'une hardiesse excessive.

Quand une œuvre considérable a été résolue chez nous, on vote les crédits nécessaires, on les coupe par tranches, et on les échelonne sur un grand nombre d'années; il en résulte généralement que les ingénieurs, chargés de poursuivre l'accomplissement du travail, ne peuvent créer tout d'abord un outillage coûteux, mais qui, en somme, donnerait une économie sur l'ensemble de l'œuvre. Que penserait-on, en France, du technicien, bien inspiré cependant, qui consacrerait les deux ou trois premières annuités des crédits accordés pour construire les machines destinées à faciliter l'accomplissement de la tâche, et qui, pendant cette période, ne remuerait ni une pierre ni un mètre de terre ?

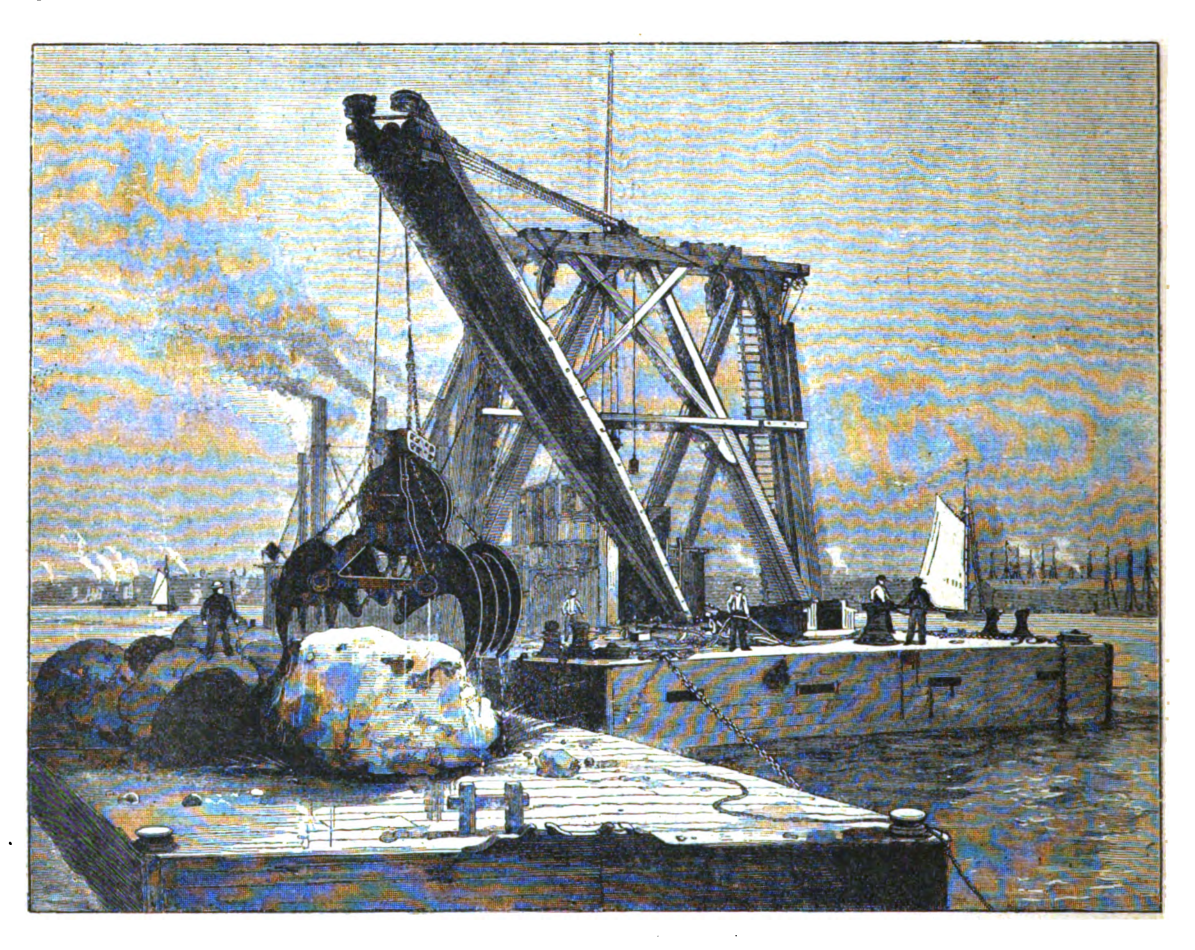
Obligés d'agir, nos ingénieurs, la plupart du temps, commencent avec des moyens insuffisants, et qui le seront pendant toute la durée de

l'entreprise; pour chaque nouvelle difficulté, on crée, avec beaucoup d'ingéniosité, l'outil nécessaire; mais cela coûte cher, prend du temps, et c'est toujours à recommencer.

Aux États-Unis, il n'en est pas généralement ainsi, et les travaux de la baie de New-York en offrent un exemple remarquable. Devant l'immensité de l'œuvre, on a compris tout d'abord qu'il ne fallait entrer en campagne qu'armé de toutes pièces, et on a construit tout un matériel avec lequel on marche aujourd'hui à coup sûr et avec une rapidité inconnue sur nos chantiers.

Les machines employées, d'une puissance exceptionnelle, se distinguent, en outre, par des dispositions très ingénieuses; à ce point de vue, elles méritent d'être signalées en dehors de toute autre considération.

On décrivait ici dernièrement la drague perforatrice du général J. Newton, destinée à attaquer les fonds rocheux de l'East-River; nous parlerons aujourd'hui d'un autre appareil, qui n'a pas pour objet de désagréger les roches du fond, mais d'y prendre les blocs détachés, si gros qu'ils soient, pour les enlever des passes qu'ils encombrent; il s'agit d'une drague à griffes.



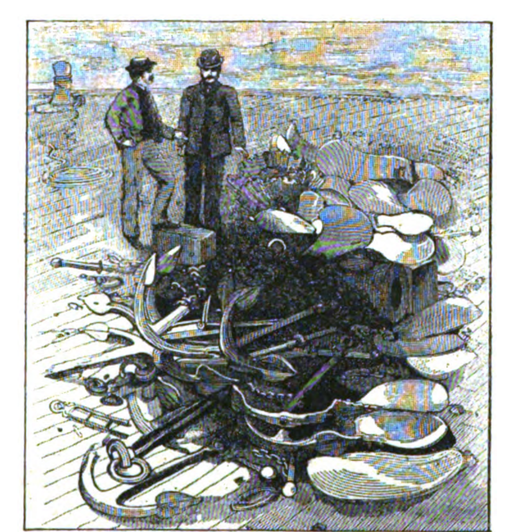
Une des dragues à griffes de l'East-River (New-York)

On connaît ces appareils: une paire de doubles griffes, réunies par une charnière et formant mâchoire, sont suspendues à l'extrémité d'un mât de charge, d'une grue, etc. Un câble les soutient par leurs côtés extérieurs; dans cette position, la mâchoire est ouverte, et on la descend ainsi sur l'objet à saisir; alors, on abandonne le premier câble, et on agit sur un second attaché à une patte d'oie fixée sur les parties supérieures des griffes, prolongées au-dessus du pivot commun. La traction exercée fait fermer la mâchoire, et avec d'autant plus de force que le fardeau saisi est plus lourd.

Ce genre d'appareils est employé partout, mais ce qui est plus rare, c'est de le rencontrer sous les dimensions qu'on lui a données à New-York.

Un énorme ponton que l'on fixe au point voulu, non seulement par des ancres, mais encore par des pieux verticaux qui passent dans des puits

ménagés dans la coque, et qui vont s'enfoncer dans le fond, porte le mât de charge et les charpentes étayées qui le soutiennent. Ce mât de charge, mobile en tous sens, a 20 mètres de longueur, et la mâchoire y est suspendue par des câbles d'acier de 45 millimètres de diamètre; ouverte, elle présente une entrée de 4^{m},60 de largeur, capable d'embrasser, par conséquent, des blocs énormes. Les différents organes ont été d'ailleurs calculés pour pouvoir enlever un poids de 70 tonnes; dans la gravure ci-jointe, le bloc déposé sur l'allège n'est que de 20 à 30 tonnes, ce n'est pas un fardeau pour cette machine; au surplus, ses grappins saisissent au fond ce qu'ils trouvent, et c'est ainsi que, dans ces parages fréquentés, et près d'un écueil qui avait été fatal à plus d'un navire, elle a rapporté un paquet d'ancres abandonnées, d'ailes d'hélices brisées, absolument comme la main cueille une poignée de clous dans un tiroir. Inutile d'ajouter que tous les mouvements de l'appareil se font avec l'aide de la vapeur; la cabine vitrée placée sur un roufle sert de poste au mécanicien qui, ses leviers sous la main, conduit le travail.



Une poignée de débris

Quand il s'agit d'opérer sur des fonds de sable ou de vase, on remplace les griffes par une double cuiller, agissant d'après le même principe, et on enlève d'un coup la charge complète d'une allège.

Naguère, quand il fallait déplacer des poids de 50 tonnes, on créait tout exprès un outillage coûteux qui, la plupart du temps, ne servait qu'une fois; une des caractéristiques de l'industrie moderne est d'avoir multiplié les appareils de levage puissants, toujours prêts à agir. Un port qui n'a pas aujourd'hui une machine capable d'enlever 100 tonnes est disqualifié. Elles ne manquent pas à New-York; nous venons de citer l'une de celles que l'on y a établies pour les seuls travaux hydrauliques de la baie; or, elle n'est pas unique; trois semblables travaillent concurremment à la même œuvre. Cette richesse rendra jaloux plus d'un ingénieur dans notre pays, singulièrement moins bien pourvu.

LES LIGNITES ITALIENS

Dans le n° du *Cosmos* du 26 septembre, nous parlions des lignites d'Italie, et faisions prévoir que les lanceurs de cette affaire avaient plus de bonne volonté que d'autre chose. Nous rappelions les échecs probables de la méthode que l'on voulait introduire, et prédisions presque, sans être ni prophète ni fils de prophètes, la ruine d'espérances follement caressées.

Les expériences se sont faites en grand, à la Spezzia. Grâce au concours du gouvernement et de la ville, on devait éclairer une partie de la Spezzia avec le gaz provenant de la distillation des lignites, et en brûler le coke dans les machines à vapeur qui actionnent les dynamos. Ces expériences étaient attendues avec une grande curiosité, et les personnes les plus importantes qui s'occupent de ces questions n'avaient eu garde d'y manquer. Le corps des mines et la marine italienne étaient représentés par des ingénieurs, et, sous leur contrôle, on prit des mesures nombreuses pour se rendre compte de l'utilité du nouveau combustible, des moyens de l'employer de la façon la plus économique et des résultats auxquels il permettait d'arriver.

Rappelons d'abord, comme terme de comparaison indispensable, que le charbon fossile anglais (celui qui est le plus usité en Italie) rend le 30 0/0 de gaz et le 75 0/0 en coke de première qualité, et faisons le calcul. La tonne de charbon arrive à coûter de 30 à 40 francs rendue au gazomètre. Adoptons le chiffre le plus élevé, nous aurons, comme résultat de sa distillation :

300 mètres cubes de gaz à 0,25	75,00
750 kilogs de coke à 40,00	30,00
50 kilogs de goudron à 40,00 la tonne	2,00
	107,00

Si, de ce total, nous devons défalquer le prix d'achat du combustible, nous trouvons un bénéfice *brut* de 67.

Prenons maintenant le lignite distillé d'après les procédés de l'inv. Sapori, et rappelons que le

combustible ne revient qu'au prix de 15 francs la tonne. Le résultat des expériences nous donne :

200 mètres cubes de gaz à 0,25	50,00
500 kilogs de charbonille à 10,00 la tonne	5,00
2 kilogs de goudron à 40 francs la tonne	0,08
	55,08

Si, de ce total, nous défalquons le prix d'achat à 15 francs la tonne, nous avons un bénéfice *brut* de 40 fr. 08. Nous sommes donc en perte de 27 francs sur la distillation du charbon.

Mais ces chiffres doivent encore être modifiés. En effet, nous avons compté le charbon à son prix maximum, et, dans bien des cas, on peut l'avoir à pied d'œuvre à 30 francs ou peu s'en faut; c'est donc un nouvel avantage pour le charbon fossile, et l'écart entre les deux distillations ne serait plus de 27 francs, mais de 37 francs par tonne de combustible distillé. En outre, il faut encore remarquer que, si les frais généraux sont les mêmes dans les deux cas, toutefois la distillation des lignites est plus malaisée que celle des charbons. Ces lignites ont une teneur élevée en soufre, et les appareils de dépuration, comme il résulte des observations faites, étaient insuffisants.

De ces expériences, on a conclu que le système Sapori était inapplicable sur une vaste échelle. Il serait capable, cependant, de modifications, et, si l'on pouvait sans trop de frais réduire le coke des lignites qui se trouve dans les cornues en agglomérés (seule forme sous laquelle on peut l'utiliser), il y aurait là, dans certaines circonstances, une industrie avantageuse. Ces agglomérés ne remplaceraient pas certainement ceux du charbon, mais ils feraient encore bonne figure, et, faute de mieux, on pourrait s'en contenter. Il y a loin de ce résultat à la révolution économique que l'on se promettait.

Dr Albert Battandier.

LES LAMPES SANS FILAMENTS

DE KENNEDY

En 1882, M. Kennedy a inventé différents modèles de lampes à incandescence, dans lesquels le conducteur est interrompu, et qui lui ont donné des résultats satisfaisants comparés à ceux des mêmes appareils que l'on possédait à cette époque. Ces lampes ne sont pas entrées dans la pratique; mais elles ne laissent pas de présenter un certain intérêt au double point de vue des dispositions adoptées et de l'histoire d'une science encore jeune, celle de l'éclairage par l'électricité.

Au cours de recherches faites, en 1881 et 1882, sur les propriétés des courants alternatifs et des bobines d'induction, dit l'*Électricité*, M. Kennedy avait expérimenté des tubes et des ampoules raréfiés dans des conditions variées. Il avait observé fréquemment sous de hautes tensions, avec une bobine d'induction donnant 150 périodes par seconde, sous une pression de 100 à 10 000 volts, que les fils de liaison en platine fondaient à l'entrée des tubes raréfiés. L'effet observé l'avait conduit à la construction d'une lampe représentée figure 1.

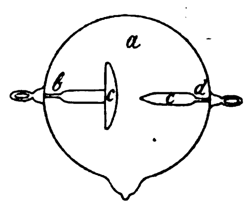


Fig. 1

Le conducteur en forme de crayon était un charbon Carré, de 2 millimètres environ de diamètre, comme on en emploie dans les lampes à incandescence mixtes de Joel, et l'autre conducteur était un bouton de charbon; ces deux conducteurs chauffaient quand on faisait passer le courant de la bobine d'induction, et sous 7000 ou 8000 volts le crayon de charbon atteignait une température suffisante pour faire fondre le fil de platine auquel il était relié; il n'y avait pas apparence d'arc; le crayon chauffait uniformément et le bouton chauffait aussi, mais sa grande masse empêchait l'élévation de sa température.

La figure 2 représente en plan et en coupe une autre lampe du même brevet, dans laquelle il y avait deux plaques très légères et des fils isolés jusqu'aux points de contact des plaques. On s'est d'abord servi de plaques faites de papier parchemin végétal carbonisé. Cette lampe était meilleure que la première

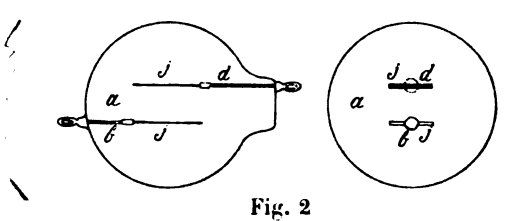


Fig. 2

et pouvait rester allumée, car la conductibilité du platine maintenait basse la température des points de contact *b* et *d*. Cette lampe finit aussi par la fusion des fils de platine *b* et *d* au voisinage des plaques, quand on fit passer le courant de la bobine sous toute la tension disponible.

La figure 3 représente par côté et par bout une autre lampe.

Dans toutes ces lampes on employait le charbon et on obtenait de bons résultats; le charbon brillait avec intensité tant qu'on ne provoquait pas la fusion

du platine. On fit pareillement des lampes de même construction avec des oxydes et des mélanges infusibles, mais c'est le charbon qui donna le meilleur résultat; la seule particularité à opposer à son emploi était le noircissement des ampoules, comme il se produit avec les filaments des lampes ordinaires.

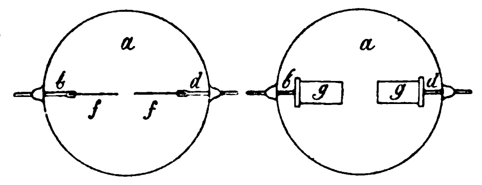


Fig. 3

La dynamo employée était un alternateur Siemens, avec une bobine d'induction dans le rapport de 12 à 1.

Dans tous les cas on employait la basse fréquence de 150 périodes, et pour éviter le passage du courant d'un fil à l'autre dans l'ampoule, on les y faisait entrer à l'opposé l'un de l'autre.

ANOMALIES
DANS LA MARCHE DES TEMPÉRATURES

La température a subi dans ces dernières années à Paris et en France des intempéries assez anormales. La moyenne annuelle qui, sauf deux ou trois exceptions, était déjà restée inférieure à la moyenne générale depuis 1878, s'est surtout abaissée à partir de 1887; et le phénomène a pris un caractère assez accentué pour attirer l'attention d'un grand nombre de publicistes s'occupant plus ou moins de météorologie. Les uns n'ont voulu y voir qu'un fait purement local, un accident fortuit; d'autres ont cru y découvrir une modification définitive et permanente de notre état climatérique.

Les deux explications sont également inadmissibles. Les circonstances locales, qui peuvent déterminer des effets dits accidentels, se compensent généralement à court intervalle; et, en admettant, ce que nous croyons être vrai pour notre compte, que ces modifications peuvent résulter de causes cosmiques, générales et continues, cette continuité ne saurait pouvoir être permanente. Par cela même que l'effet a persisté pendant un temps plus ou moins long, dans un certain sens, on doit pouvoir affirmer qu'il sera prochainement suivi d'une action compensatrice équivalente, de sens différent.

Sans entrer ici dans l'exposé théorique des causes cosmiques qui me paraissent régir le cycle de la circulation de l'énergie calorifique dans l'univers en général et le monde solaire en particulier, comme les battements du cœur et des artères règlent la circulation du sang dans le corps humain — restant dans le domaine exclusif des faits d'observation — il m'a paru utile d'étudier et de faire ressortir, sous une forme graphique facile à interpréter pour l'œil et pour l'esprit, comment se succèdent en général les perturbations thermométriques de même ordre que celle qui nous occupe, et en quoi cette dernière peut être considérée comme analogue ou différente de celles qui l'ont précédée.

Dans les conditions les plus habituelles, les météorologistes représentent cette succession sous la forme d'une courbe dont les ordonnées ne sont autres que les différences positives ou négatives des températures mensuelles vraies, sur une moyenne générale déduite de l'ensemble des observations (1).

Ce mode de figuration, que nous pourrions appeler *différentielle*, a le double inconvénient de ne pouvoir être rapporté qu'à une assez grande échelle, ce qui le rend très encombrant: en même temps que la faible amplitude des oscillations et leur fréquent changement de signe empêchent d'en embrasser aisément l'ensemble d'un seul coup d'œil.

C'est ce qui m'a engagé à employer dans mes études météorologiques, concurremment avec cette courbe différentielle, une courbe que j'ai appelée *intégrale*, dont l'ordonnée ne représente plus la valeur de la différence mensuelle prise isolément, mais la continuité de ces différences ajoutées pour une série quelconque d'unités de temps, jours, mois ou années: l'ordonnée de départ pourrait être prise arbitrairement, ce qui revient à changer le zéro de graduation dans une série de valeur quelconque.

Comme terme de comparaison, je joins ici dans deux diagrammes distincts les courbes différentielle et intégrale d'une même série, s'étendant du 1er janvier 1883 au 31 août de l'année courante.

(1) Pour le cas particulier des observations faites à Paris depuis 1806, les chiffres ci-après représentent ces moyennes mensuelles rapportées à deux groupes différents dont la moyenne générale est de 10°,72.

SAISON FROIDE		SAISON CHAUDE	
Novembre	6°,5	Mai	14°,1
Décembre	3°,6	Juin	17°,1
Janvier	2°,4	Juillet	18°,9
Février	4°,4	Août	18°,4
Mars	6°,4	Septembre	15°,6
Avril	10°,0	Octobre	11°,3
Moyenne :	5°,55		15°,9

On voit tout de suite que si la première courbe a l'avantage de faire ressortir quelques anomalies accidentelles de grande chaleur ou de grand froid mensuels, la seconde permet d'apprécier la marche continue des températures, qui, après avoir oscillé en restant tantôt au-dessus tantôt au-dessous de la moyenne, de 1883 (0) à 1887 (0), a pris, à partir de cette dernière époque, une marche franchement descendante correspondant à un abaissement total de 432 unités calorifiques (dixième de degré centigrade), en 56 mois, soit une moyenne de 8 unités ou 0°,8 pendant la durée totale de cette période.

On voit en outre que s'il paraît difficile de simplifier la courbe différentielle, sans risquer de la rendre confuse et d'effacer son relief; on peut au contraire réduire notablement l'échelle des longueurs de la courbe intégrale en se contentant par exemple de relever les ordonnées à 6 mois d'intervalle, au 31 décembre et au 30 juin, ce qui, comme l'indique le tracé ponctué du diagramme, ne modifie pas l'aspect général de la courbe et

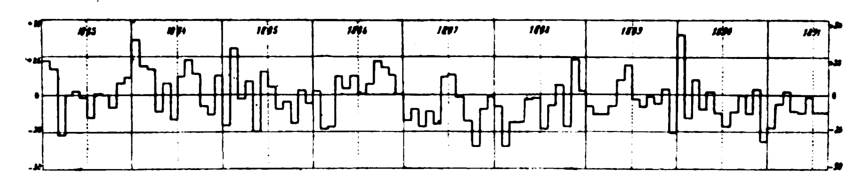


Diagramme n° 1. — **Courbe différentielle des températures à Paris 1883-1891**

Échelle : 1^{mm} par mois en longueur — 2^{mm} pour 10 unités calorifiques (1°) en hauteur

permet de renfermer dans le cadre d'un troisième diagramme ne dépassant pas notre formule, la continuité de cette courbe pour toute la série des observations contenues dans l'annuaire de Montsouris, s'étendant de 1806 à nos jours.

Ce diagramme qui, dans sa forme générale, ne s'applique pas seulement au climat de Paris, mais de toute la région européenne environnante, peut être d'un usage utile pour ceux qui voudront étudier l'influence que la continuité des mêmes actions thermométriques peut avoir sur divers phénomènes météorologiques et même physiologiques, tels que la recrudescence ou la cessation de certaines maladies épidémiques ou cryptogamiques, dans le règne animal comme dans le règne végétal. A ces divers points de vue, il serait donc sans doute avantageux de pouvoir consulter les chiffres précis du tableau général des ordonnées mensuelles qui complète le tracé graphique. Mais il est peu probable que ce travail, de nature trop documentaire, puisse trouver sa place dans cette revue, et je me bornerai à lui emprunter les valeurs exactes de l'ordonnée pour les points mensuels les plus remarquables.

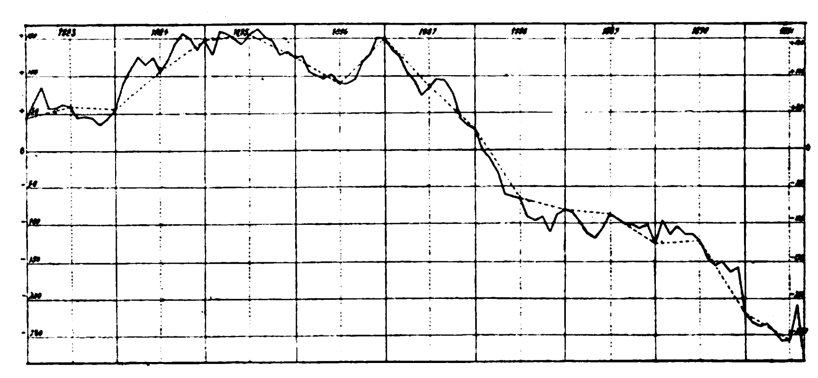


Diagramme n° 2. — **Courbe intégrale des températures à Paris 1883-1891**

Échelle : 1^{mm} par mois en longueur — 2^{mm} pour 10 unités calorifiques (1°) en hauteur

Le plus caractéristique de tous ces points est le double minimum des années 1817 et 1822 où quatre années alternativement chaudes et froides, insérées comme un faîte secondaire dans la courbe intégrale, séparent deux grandes séries très nettement accusées : l'une, de températures froides de 1812 (2) à 1817 (0) dans laquelle en 68 mois l'ordonnée s'est abaissée de 537 unités; l'autre, des températures froides de 1821 (7) à 1827 (0) correspondant à un gain de 472 unités en 65 mois.

J'ai déjà eu plusieurs fois occasion de signaler l'importance de cette époque si remarquable du

grand minimum de la courbe intégrale des températures, qui correspond à tant d'autres phénomènes météorologiques analogues, tels que le minimum absolu d'intensité des taches solaires, le changement de signe des variations de l'aiguille aimantée, la plus grande extension de glaciers des Alpes; et, au point de vue astronomique, le passage presque simultané des planètes Uranus et Neptune par la longitude 260°, recoupant en avant la trajectoire générale de notre monde solaire vers ce point des espaces célestes.

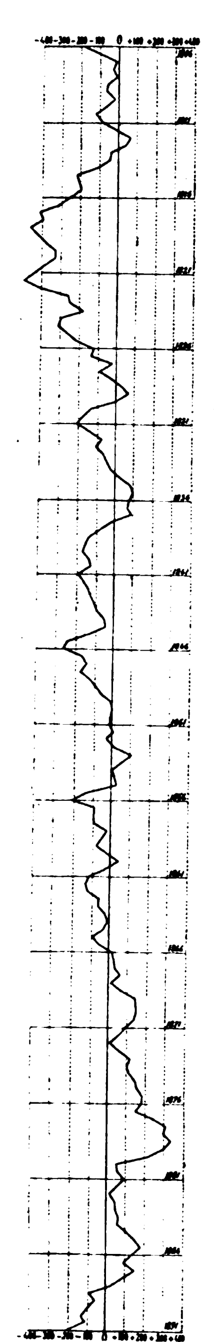


Diagramme n° 3.
Courbe intégrale de Paris de 1806 à 1891
Échelle: 1mm par semestre en hauteur — 1mm par 20 unités (2°) en largeur

En dehors de ce grand minimum, la courbe intégrale présente un très grand nombre de fluctuations inégales, toutes de moindre importance, avec un relèvement graduel de l'ordonnée qui a fini par atteindre en 1878 (10) son point culminant à la cote + 334. A partir de cette date, la marche de la courbe est devenue franchement descendante présentant, comme on le voit, trois périodes successives de décroissement jusqu'à l'époque actuelle où elle a atteint (fin août 1891) une valeur minima-282, très inférieure à toutes celles qui s'étaient produites depuis 1821.

Rien ne nous oblige sans doute à croire absolument que l'ordonnée ne pourra pas descendre plus bas encore. La simple analogie nous porte cependant à admettre qu'elle ne tardera pas à se relever et à prendre une marche ascendante, comparable à celle de 1822 à 1828, et c'est avec une grande vraisemblance que l'on pourrait prévoir que d'ici à la fin du siècle et au début du prochain, la température annuelle sera d'une manière générale aussi supérieure à la moyenne 10°,72 qu'elle lui a été inférieure depuis 1878.

A certains égards, on pourrait sans doute penser que l'examen plus attentif de la courbe intégrale des températures permettrait de rendre ces prévisions plus précises en donnant une base certaine à l'étude des causes cosmiques auxquelles on devrait, comme je l'ai déjà dit, attribuer l'origine de ces perturbations thermométriques en elles-mêmes.

A ce dernier point de vue, on ne saurait oublier que, parmi ces perturbations, il s'en trouve probablement un certain nombre qui ne sont dues qu'à des circonstances locales; et que, pour arriver à des déductions rigoureuses, il faudrait pouvoir s'appuyer, non sur la considération d'une courbe spéciale, telle que celle de Paris, mais sur une courbe s'appliquant à la moyenne de climats différents, et surtout antipodiques l'un de l'autre.

Ce n'est donc que sous toute réserve et sans trop vouloir spécifier les détails, que j'essayerai d'interpréter la forme de la courbe intégrale, en cherchant jusqu'à quel point on pourrait peut-être assigner une cause cosmique à ses traits les plus saillants.

Les actions cosmiques, prises dans leur généralité, sont excessivement complexes; chaque astre planétaire, à raison des variations de sa vitesse ou de sa position relative, vis-à-vis de la terre ou du soleil, peut produire soit directement, soit indirectement, des perturbations calorifiques dont les effets se superposent comme autant d'ondulations de longueur et d'amplitude différentes.

Un des caractères les plus habituels de ces ondulations calorifiques est de se trouver liées deux à deux par un de ces cycles de périodicité pseudo--régulière, qui existent en si grand nombre dans les rapports des différents astres de notre monde solaire.

Cette superposition de deux groupes d'ondulations, de durée totale sensiblement concordante, a pour effet de masquer l'action particulière de chacune d'elles, pour lui substituer un état particulier d'interférence, qui peut exister pendant un temps plus ou moins long, mais finit nécessairement par disparaître, pour faire place à un état tout différent d'apparence, si, comme on le fait souvent, on croit pouvoir le rapporter à l'une des causes isolément et non aux deux.

Comme type de ces lois temporaires qui peuvent

expliquer bien des mécomptes dans l'art des prévisions météorologiques, je crois devoir reproduire le tableau suivant qui donne, d'après l'annuaire de Montsouris, les températures annuelles observées pour une série de 12 périodes à intervalles égaux de 12 ans chacune, de 1768 jusqu'à nos jours.

ANNÉES	TEMPÉRATURES MOYENNES ANNUELLES	
	au-dessus de la moyenne 10°,7	au-dessous de la moyenne 10°,7
1768		10°,1
1780	11°,5	
1792		?
1804	11°,1	
1816		9°,4
1828	11°,5	
1840		10°,3
1852	11°,7	
1864		10°,0
1876	11°,3	
1888		9°,8
Moyenne :	11°,4	9°,9

En dehors de toute idée préconçue, il est impossible de ne pas reconnaître dans la succession de ces chiffres l'existence d'un cycle régulier de 24 ans, se subdivisant en deux séries réciproques de 12 ans chacune; de telle sorte que les températures moyennes concordant à 24 ans, sont au contraire en état de discordance à 12 ans d'intervalle; alternativement inférieures ou supérieures de 3/6 de degré environ à la température moyenne générale qui est de 10°,7 à Paris.

Ces faits sont trop concordants pour qu'on puisse y voir un simple effet du hasard ; ils représentent bien une loi générale qui ne peut s'expliquer que par la superposition de deux cycles de 12 ans chacun sur trois cycles de 8 ans de même durée totale ; et il est très naturel d'en attribuer la cause cosmique à la combinaison des actions de Vénus et de Jupiter, dans lesquelles on retrouve précisément ces deux périodes 8 ans (exactement 8 ans — 2 jours, 20) correspondant à la succession de 5 conjonctions de Vénus; et 12 ans (12 ans + 5 jours, 36) correspondant à 11 conjonctions de Jupiter.

Si ces actions perturbatrices étaient seules en cause, ce maximum d'effets de signes contraires, constatés aux mêmes dates périodiques, pourrait se maintenir pendant longtemps, plusieurs siècles peut-être; mais, peu à peu, les points de concordance devraient s'éloigner à raison d'un écart de 17 jours environ, pour une période de 24 ans, représentant un cycle d'inégalité totale de près de 11000 ans.

Si donc, comme il est probable, on doit réellement attribuer à cette cause la périodicité des chiffres signalés ci-dessus, on peut en conclure à titre de prévision:

1° Avec une probabilité équivalente à la certitude que la température de l'année 1792, qui ne figure pas dans les relevés de Montsouris, a dû être inférieure à la moyenne de 10°, 7.

2° Avec une probabilité plus ou moins grande que les effets constatés pendant 11 périodes ont dû ou devront se reproduire dans les périodes les plus voisines; que l'année 1756, par exemple, a été une année chaude, et qu'il en sera de même de l'année 1900.

3° Avec une certitude absolue que cette loi finira par se démentir pour ne plus se reproduire que *dans une centaine* de siècles.

Cet exemple m'a paru nécessaire pour bien établir le mode de périodicité de certaines perturbations thermométriques que la courbe intégrale semestrielle des températures met en évidence, bien que le peu d'étendue de cette courbe, par rapport à la longueur des cycles considérés, ne rende pas la vérification aussi facile que celle des actions combinées de Jupiter et de Vénus. Le premier de ces cycles de pseudo-périodicité est celui de 166 ans, dans lequel 2 périodes de Saturne (168 ans) correspondent à peu près à une période de Neptune (164 ans 7). Ainsi que nous l'avons vu, par une circonstance spéciale à notre époque, ces deux planètes auraient exercé, à la même date, vers 1819, leur maximum d'action négative (au sens intégral, bien entendu) qui se reproduira vers 1985, déterminant en ces points extrêmes deux minima absolus, avec un minimum relatif intermédiaire vers 1903, correspondant à la discordance de l'action négative prédominante d'Uranus sur l'action positive de Neptune.

L'application de formules théoriques, qu'il est inutile de reproduire ici, indiquerait d'ailleurs pour l'action combinée de ces deux planètes, deux maxima absolus: l'un vers 1860, l'autre vers 1930.

En fait, ces traits généraux de la courbe doivent être modifiés par les actions simultanées de toutes les autres planètes parmi lesquelles on doit considérer comme prédominantes Jupiter et Saturne.

Nous ne saurions évidemment, surtout dans le cadre de cet exposé sommaire, essayer de retrouver dans la courbe thermométrique des traces plus ou moins problématiques de ces actions planétaires s'exerçant isolément dans des cycles de 12 ans et de 29 ans 5; mais nous pouvons les

rechercher aux points particuliers d'interférence où ces actions se trouvent renforcées, dans la période d'un nouveau cycle de pseudo-régularité, qui lie, entre elles, les durées de révolution de ces deux planètes.

5 révolutions de Jupiter = 59,25.

2 révolutions de Saturne = 59,06.

Il est aisé de vérifier par une construction graphique que la superposition de deux séries d'ondulations de ce genre doit dénaturer la forme de chacune d'elles, et déterminer en général deux maxima et deux minima plus particulièrement accentués, qui se reproduiront pendant assez longtemps au même point, tout en changeant peu à peu de position pendant la durée du grand cycle d'inégalité de la période.

On peut donc essayer de retrouver la trace de ces points saillants pour l'époque actuelle, dans le tracé de la courbe intégrale.

La manifestation la plus nette de l'action positive (intégrale) paraît être celle qui a enté le maximum secondaire de 1819 dans le grand minimum de cette époque et qui, à 59 ans de distance, a reporté, en 1878, le maximum théorique de 1860. Il était intéressant de vérifier si le même fait s'était produit en arrière, vers 1760. Nous ne pouvons malheureusement faire remonter jusque-là la courbe intégrale des températures, mais nous pouvons construire isolément un fragment détaché de cette courbe pour les années 1763 à 1785, d'après la série des observations de Mercier, reproduites dans l'annuaire de Montsouris.

La moyenne des températures de cette série est de 11°,2, notablement supérieure à celle de la série suivante, ce qui ne veut nullement dire que la température ait été réellement supérieure, mais bien plutôt qu'elle a été rapportée sur un thermomètre de graduation différente.

Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, de cette question de moyenne, si elle peut influer énormément sur la valeur absolue des ordonnées de la courbe intégrale, elle est sans effet sur leur valeur relative, qui, seule, a de l'importance.

En prenant 11°,2 pour moyenne de cette période et multipliant les différences annuelles par 120 pour arriver au même type d'unité mensuelle, nous trouvons que de fin 1762 jusqu'en 1772, l'ordonnée aurait subi un énorme abaissement de 1115 unités, remonté assez rapidement jusqu'en 1875, pour subir ensuite quelques oscillations peu importantes jusqu'en 1786.

Si l'existence de cette grande chute de l'ordonnée de 1762 à 1772 ne démontre pas absolument l'existence d'un point haut vers 1760, elle rend le fait assez probable ; peut-être y aurait-il moyen de le vérifier en recherchant si les années antérieures à cette date n'ont pas été supérieures à la moyenne ; comme conséquence d'avenir de cette action positive, on doit admettre que le maximum de 1819 et 1878 reportera vers 1937 le maximum théorique prévu pour 1930.

La seconde série des maxima est moins nettement accusée. L'hypothèse la plus vraisemblable serait de prendre pour son représentant celui de 1844, ce qui impliquerait dans le passé un maximum, en 1785, tout aussi probable que celui de 1760, par les mêmes considérations ; et en indiquerait un autre dans l'avenir pour 1903, date où il interférerait précisément avec le minimum uranien, ce qui aurait pour résultat probable de déterminer à cette époque une saillie secondaire analogue à celle de 1819.

Une première série de minima est très nettement marquée par les points déjà reconnus de 1772, 1831 et 1891, auxquels correspondrait, dans l'avenir, un minimum, vers 1950.

La seconde série des minima est moins nettement accusée, ou du moins nous manquons de termes de comparaison dans le passé pour leur assigner une place précise.

Comme conclusion générale, nous arriverions à penser qu'on pourrait indiquer à peu près comme suit la marche de la température jusqu'à la fin du cycle commencé en 1819, en faisant observer que les signes + ou — n'indiquent qu'une plus grande fréquence de températures chaudes ou froides, pour les années auxquelles ils s'appliquent.

1892 à 1896	+	années	chaudes
1897 à 1900	—	—	froides
1901 à 1902	+	—	chaudes
1903	0		
1904 à 1905	—	—	froides
1906 à 1937	+	—	chaudes
1938 à 1950	—	—	froides
1951 à 1970	+	—	chaudes
1971 à 1985	—	—	froides

A. Duponchel.

UNE TAUPE MARSUPIALE

LE NOTORYCTES TYPHLOPS

La faune de l'Australie, sauf quelques rongeurs et quelques chauves-souris, ne renferme que des marsupiaux. La caractéristique de cet ordre de mammifères est l'absence de lien organique entre la mère et le fœtus.

Dépourvus de placenta, les petits viennent au

monde avec un développement tout à fait insuffisant, et la gestation se continue dans une poche qui renferme les mamelons, sur lesquels débouchent les glandes mammaires, et qui reçoit, après la naissance, les petits encore incapables de se suffire à eux-mêmes. Le séjour dans les poches marsupiales (de *marsupium*, poche) peut durer plusieurs mois. Ainsi le kanguroo géant, dont le mâle atteint presque la taille d'un homme, ne porte pas plus de trente-neuf jours, et met au monde un embryon nu et aveugle, dont la longueur ne dépasse guère celle d'un pouce, et dont les membres sont à peine visibles. Son développement se complète, pendant huit à neuf mois, dans la poche marsupiale. Longtemps même après que ce développement est achevé, on voit les petits, au moindre danger, se précipiter dans cet abri naturel que leur offre la mère, et souvent ceux d'une portée se trouvent suspendus aux mamelons, en compagnie de leurs aînés d'une portée précédente.

On retrouve chez ces animaux les principaux types des mammifères placentaires. Un grand nombre sont herbivores et se rapprochent des rongeurs; d'autres sont omnivores, d'autres carnivores. Il y a là un parallélisme intéressant à établir entre les deux ordres de mammifères. Cuvier l'avait reconnu, et même en partie démontré.

« On dirait, écrit cet illustre naturaliste, que les marsupiaux forment une classe distincte parallèle à celle des quadrupèdes ordinaires, et divisible en ordres semblables; en sorte que si l'on plaçait les deux classes sur deux colonnes, les sarigues, les dasyures et les peramèles seraient vis-à-vis des carnassiers insectivores à longues canines, tels que les tenrecs et les taupes; les phalangers et les potoros vis-à-vis des hérissons et des musaraignes. Les kanguroos proprement dits ne se laisseraient guère comparer à rien, si ce n'est aux ruminants; mais les phascolomes devraient aller vis-à-vis des rongeurs. »

Les travaux qui ont suivi, ont confirmé ceux de Cuvier. Un savant australien, Stirling, professeur à l'Université d'Adélaïde, vient même de découvrir un animal marsupial, sorte de taupe a placentaire, qui comble un vide dans la colonne des marsupiaux, mise en parallélisme avec celle des mammifères placentaires. Cet animal intéressant à connaître au point de vue de la zoologie générale, présente aussi des mœurs curieuses; il est digne, à bien des égards, de fixer l'attention des naturalistes. Nous en donnons la description et le dessin, d'après le mémoire du savant observateur, directeur du *South Australian Museum*.

M. Stirling avait eu, depuis longtemps, à examiner les dépouilles de ce marsupial, mais n'avait pas réussi à se procurer un sujet en état de suffisante conservation pour pouvoir en faire une étude anatomique complète. Sa patience a été enfin récompensée, et il a pu même avoir entre les mains plusieurs sujets vivants, qui lui ont permis de faire une description complète de cette curieuse taupe, dont la découverte constitue un des faits les plus intéressants qui aient été signalés en zoologie, depuis nombre d'années.

Le nouvel animal a été appelé *Notoryctes typhlops*, ce qui, d'après l'étymologie grecque, veut dire : animal fouisseur du Sud, aveugle. Il habite au centre du continent australien, à 1700 kilomètres environ au nord d'Adélaïde. Cette région, limitée au nord et au nord-est par le cours desséché du Fencke Rivers, est formée de plaines et de dunes de sable rouge; la végétation y est presque exclusivement représentée par le spinifex et l'acacia. C'est au pied d'une touffe de spinifex qu'un habitant de l'Australie, M. Coulthard, découvrit le premier spécimen de cette espèce, qu'il signala à M. Stirling.

Pour pouvoir l'observer et s'en procurer d'autres échantillons, M. Stirling entreprit, à dos de cheval ou de chameau, la traversée du désert australien. Il réussit à en capturer six exemplaires, quatre femelles et deux mâles, qui ont servi à son étude. Ils ne vivent pas en captivité. Quelques-uns, qu'on avait réussi à prendre vivants, furent mis dans des baquets pleins de sable; sans cesse on entendait le bruit qu'ils faisaient en fouissant dans ce terrain meuble. On leur donna à manger divers insectes qu'ils refusèrent, mais ils parurent assez friands des larves blanches de longicornes et de lépidoptères.

L'animal a 12 à 13 centimètres de longueur. Sa fourrure est molle, soyeuse, d'une couleur fauve, dorée sur certains points; la queue est particulière, en forme de cône tronqué, nue, annelée; elle porte, vers son milieu, deux tubérosités latérales qui l'élargissent en ce point. Il laisse sur le sable une trace, formée par un triple sillon que marquent ses pattes et sa queue. Essentiellement fouisseur, il creuse la terre avec son museau, garni à cet effet, au niveau du nez, d'une couche épaisse cornée; il y emploie aussi ses pattes de devant, armées de griffes puissantes et disposées en forme de pioche. Ses pattes postérieures ont la forme d'une pelle et lui servent à rejeter le sable derrière lui, de sorte qu'il bouche le trou qu'il y creuse, à mesure qu'il avance, et il ne laisse aucune trace de son passage.

L'agilité dont fait preuve le notoryctes est vraiment prodigieuse. Au moindre bruit, il s'enfonce dans le sable aussi facilement presque que s'il plongeait dans l'eau ; il en sort rarement et pour se renfoncer aussitôt. M. Benham, qui a habité Idracowa, rapporte qu'ayant entre les mains un de ces animaux, il parlait à ses amis de la facilité avec laquelle il fouit. Un d'eux, ayant manifesté le désir de le voir à l'œuvre, on fit bêcher et retourner le sol près de la maison. Le notoryctes fut lâché et quand il fut à peu près complètement caché, M. Benham voulut le rattraper en grattant le sol derrière lui. L'animal fut plus prompt, pénétrant toujours en avant dans le terrain

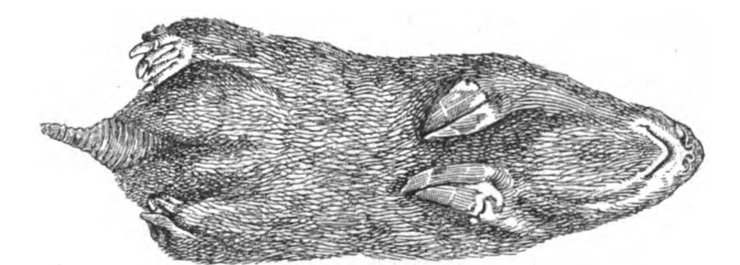


La taupe Marsupiale d'Australie
Notoryctes typhlops

meuble, il disparut, et malgré l'aide d'un homme qui creusait la terre avec une pelle et d'une femme indigène qui fouillait dans la même direction avec ses mains, on ne put retrouver l'animal.

A peine connu des indigènes, il est pour eux l'objet d'une terreur superstitieuse. Ils le dénomment « *Oor quamata* » ce qui peut se traduire par diable. Mais c'est un assez bon diable. Il n'essaye pas de mordre quand on le saisit.

Cet animal est complètement aveugle. De



L'appareil fouisseur du Notoryctes

chaque côté du nez on aperçoit deux petits trous qu'on pourrait prendre pour des yeux et qui sont l'extrémité de conduit auditif externe. Les dents sont au nombre de quarante.

Par la forme de ces dents, par leur ostéologie, les notoryctes se rapprochent des chrysochlores africains.

On ne connaît pas grand chose sur leurs mœurs ; on n'en a pas encore saisi de tout jeunes. Le mémoire de M. Stirling amènera sans doute de nouvelles recherches que nous serons heureux de faire connaître aux lecteurs du *Cosmos*.

Fourques.



SUR LA FORMATION
DES AZOTATES DANS LA TERRE

Je n'ai pas besoin de rappeler la grande importance des azotates dans la terre; elle est bien connue. J'avais depuis longtemps fait observer combien était fausse la mesure de la valeur des engrais par une simple détermination de leur azote. J'avais été frappé alors de l'erreur énorme où étaient tombés des chimistes célèbres, en donnant leur fameuse **table des Équivalents** des engrais.

De toutes les matières alors connues, la plus riche en azote était l'acide cyanhydrique (ou prussique) C^2 Az H composé de

C^2	12	44,44
Az	14	51,85
H	1	3,71
	27	100,00

et contenant près de 52 centièmes d'azote.

Or, l'acide cyanhydrique devait être considéré, d'après cette composition, comme le premier des engrais, lorsqu'il en est très évidemment le dernier, si même on peut le laisser parmi les corps bienfaisants.

Aujourd'hui, nous avons l'acide azothydrique.

Az^3	42	97,67
H	1	2,33
	43	100,00

Ce corps contenant près de 98/100 d'azote serait encore plus difficilement peut-être rangé parmi les engrais; c'est un acide et un explosif, n'en parlons pas davantage.

Revenons aux azotates. Grâce aux travaux de G. Ville qui a le premier montré par des expériences de culture, la vérité de ma remarque et la supériorité réelle des azotates alcalins sur tous les corps azotés, l'on fait aujourd'hui pour l'agriculture une consommation d'azotates (surtout l'azotate de soude de l'Amérique du Sud) dont l'énormité dépasse celle de presque tous les autres engrais.

La grande importance des sels alcalins de l'acide azotique rend l'étude de la production de l'acide on ne peut plus intéressante, et je vais soumettre à mes lecteurs les deux conditions générales de cette production.

La première comprend les phénomènes d'oxydation de l'azote ou mieux de ses composés hydrogénés.

La seconde, tous les cas de décomposition des sels pouvant produire des azotates. Examinons la première : les phénomènes d'oxydation.

L'azote peut-il être oxydé par l'oxygène directement ?

Il peut l'être, surtout en présence de l'eau ou des bases : — il suffit de rappeler la célèbre expérience de Cavendish ; un mélange d'azote et d'oxygène, traversé par des étincelles électriques ou des effluves, produit des quantités d'acide azotique plus ou moins grandes. On peut expliquer ainsi la formation des azotates. Ainsi, dans l'Inde où les orages présentent fréquemment une intensité dont on se fait difficilement une idée juste en Europe, l'azotate de potasse est produit assez abondamment en efflorescence à la surface de certains terrains formés d'éléments potassiques. Une colline calcaire en France, à la Roche-sur-Yon, présente la même formation dans les temps d'orage.

Dans ces deux localités, l'acide azotique est formé de la manière suivante :

On a : $Az = 14$, $O = 8$. Les deux gaz, peu solubles dans l'eau, peuvent cependant nous offrir :

$$\boxed{M}\ n = \frac{14}{8} \quad \begin{array}{l} 2 \times 1 = 2 \\ 6 \times 2 = 12 \\ \overline{8} \qquad\ \ \overline{14} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} Az + O = AzO \\ Az + O^2 = AzO^2 \end{array} \right.$$

La première action donne du protoxyde d'azote, la seconde donne du bioxyde. Or, ce second produit peut, comme on le sait, donner avec l'eau :

$$\boxed{M}\ n = \frac{30}{9}$$

$$\begin{array}{l} 6 \times 3 = 18 (3HO + AzO^2)^3 = 2AzO^3 + Az + 3HO \\ 3 \times 4 = 12 (4 \quad — \quad)^3 = 2AzO^3 + Az + 4HO. \\ \overline{9} \qquad\quad \overline{30} \end{array}$$

Ces actions se produisent sous l'influence d'un excès d'oxygène, avec lequel l'azote **liquide** (dit naissant) est aussitôt transformé en AzO^2, etc.

A plus forte raison, le protoxyde Az O donne-t-il AzO^3 et AzO^4, comme on le calcule aisément, et comme l'ont observé Fremy et Edm. Becquerel.

L'acide azoteux AzO^3 passe très aisément à l'état AzO^5 quand il est libre, même dans une grande quantité d'eau. A. Muntz vient de le constater dans deux séries d'expériences.

Dans la première série, l'acide azoteux, uni aux bases alcalines, a résisté longtemps (six mois) à toute action de l'oxygène; mais après sa mise en liberté, même par l'acide carbonique, avec lequel il est entraîné, son oxydation devient facile, à condition toutefois de faire usage d'un gaz CO^2 pur; sinon, dilué dans un gaz inerte, la décomposition de l'azotite est très lente.

Dans la seconde série, le même chimiste a trouvé l'oxydation impossible quand l'acide azoteux est uni à la chaux.

Les considérations basées sur la Théorie générale sont appuyées depuis longtemps sur des expériences; celles dont je parle viennent ajouter des preuves nouvelles, et on peut, dès à présent, tenir ces preuves pour suffisantes et complètes (1).

La théorie de la nitrification dans le sol par oxydation de l'azote, et successivement des divers composés oxygénés, jusqu'à l'acide azotique, est assez nette et précise pour bien faire comprendre ce fait si important.

Il n'est pas plus difficile de s'expliquer l'oxydation des composés de l'azote et de l'hydrogène. Il suffit d'indiquer une, celle de H^3Az.

On a : $H^3Az = 17$, $O = 8$

$7 \times 2 = 14$ $H^3Az + 2O = 2HO + HAz$
$1 \times 3 = 3$ $H^3Az + 3O = 3HO + Az$
$\overline{8}$ $\overline{17}$

on peut observer ces actions sous l'influence des effluves *avec les proportions convenables* des deux gaz.

Le corps HAz est l'azhydre dont j'ai signalé la formation et décrit le chlorhydrate dans la pyrolyse du composé

bichlorure de platine $PlCl^2$
chlorhydrate d'ammoniaque HCl, H^3Az

(Voir *Bulletin de la Société chimique de Paris*, (3) IV, 101 et 179), avec un excès d'oxygène, il est facilement transformé en protoxyde ou en azote

$HAz = 15$
$1 \times 1 = 1$ $HAz + O = HO + Az$
$7 \times 2 = 14$ $HAz + 2O = HO + AzO$
$\overline{8}$ $\overline{15}$

la première action peut donner $HAzO$
la seconde — $HAzO^2$
dans celle-ci $HAz = 15$ est uni à $O^2 = 16$.

Ces corps sont faciles à transformer en AzO^5 ainsi $HAzO^2 = 31$

$1 \times 3 = 3$ $HAzO^2 + 3O = HO^2 + AzO^3$
$7 \times 4 = 28$ $HAzO^2 + 4O = HO.$ AzO^5
$\overline{8}$ $\overline{31}$

Tous ces faits s'observent dans les conditions de pression, électricité, lumière et poids convenables. On les verra produire par d'autres chimistes, *par hasard*, et dans les études les plus diverses (*a*).

(*a*) Il faut dire un mot d'une observation faite par plusieurs lecteurs du *Cosmos*. Pourquoi, m'a-t-on écrit, ne faites-vous pas connaître HAz, et vous contentez-vous de bien établir sa production et la formation d'un sel, son chlorhydrate? Je réponds : Mon laboratoire me permet les deux études et n'est pas assez complet pour faire l'étude exacte du gaz. Je devrai me transporter dans un des établissements de l'État. Le temps ne me l'a pas encore permis.

J'ai découvert H^2Az dès 1872. Un confrère allemand, Curtius, l'a reproduit dernièrement par une toute autre méthode.

E. Maumené.

(1) Surtout en se reportant à mon article du 24 août 1889. (*Cosmos*, p. 98.)

ÉPIGRAPHIE CHRÉTIENNE

EN TUNISIE

Le *Cosmos* a publié, l'an dernier (1), deux épitaphes chrétiennes provenant de Maktar, localité tunisienne, appelée de son ancien nom *Mactaris*, et située au sud-ouest de Carthage, entre Kairouan et le Kef. Une de ces deux inscriptions était particulièrement intéressante. C'était celle du prêtre *Faustinus* qui était demeuré diacre 34 ans, et n'avait joui de l'honneur du sacerdoce que deux ans et quelques mois.

Le savant Morcelli, dans son *Africa christiana*, a fait connaître le nom de trois évêques de *Mactaris*. Ce sont : *Marcus, Comparator* et *Adelfius*.

Des fouilles pratiquées, depuis l'occupation française, dans le sol de Maktar, ont mis à jour une grande dalle de sépulture de deux martyrs : **MENSA MARTVRVM**. Le nom d'un des saints, **SANTI**, comme porte l'inscription, a disparu par l'usure de la pierre. Le nom du second était Félix : **SANTI FELICIS**. Une autre inscription funéraire, de même provenance, porte la formule : **AD SANCTOS**. Enfin, près d'une ancienne basilique chrétienne qui n'a pas encore été fouillée, on a exhumé les épitaphes de deux évêques dont les noms, *Germanus* et *Rutilius*, viennent s'ajouter à ceux que l'on connaissait déjà. D'après l'inscription de sa tombe, Rutilius conserva son siège épiscopal 22 ans, 2 mois et 10 jours.

On voit par là combien le sol de Maktar est riche en monuments chrétiens, et réserve encore de surprises à ceux qui y feront des recherches et des fouilles.

M. Désiré Bordier, contrôleur civil et vice-consul de France à Maktar, centre de son action,

(1) *Cosmos*, 26 avril 1890. Voir aussi le numéro du 7 mars 1891.



a souvent l'occasion d'enregistrer de nouvelles découvertes. Grâce à sa générosité, je puis signaler aujourd'hui une inscription chrétienne inédite. Elle a été trouvée à 20 mètres seulement de la basilique ruinée, qui a déjà fourni les épitaphes d'évêques.

Je joins à mon envoi plusieurs copies fidèles d'inscriptions chrétiennes de Maktar, déjà connues, mais que j'ai eu l'occasion de relever avec soin sur place. Elles peuvent donner une idée du genre d'épitaphes usité dans cette ancienne ville parmi les fidèles.

Quant à l'inscription récemment découverte, en voici la description et le texte que j'accompagnerai d'un court commentaire.

Sur une pierre blanche, haute de $0^m,67$, large de $0^m,47$ et épaisse de $0^m,17$, inscription surmontée d'une croix monogrammatique, avec *alpha* et *oméga* dans un cercle.

D M S
GRANIVS · ABETDEV
IN PACE · ET REQVIE ·
VIXIT · ANNIS · XXIII
M · V · DIES VIII ·
ORAS · X ·

Hauteur des lettres, $0^m,04$.

Granius Abetdeu est dans la paix et le repos. Il a vécu 23 ans, 5 mois, 8 jours, 10 heures.



Inscriptions chrétiennes de Maktar (Tunisie)

Cette épitaphe donne lieu à plusieurs remarques.

DMS. Les païens gravaient ces lettres en tête de leurs épitaphes. Elles signifiaient : *Diis manibus sacrum*. On les lit cependant sur un petit nombre de marbres chrétiens, aussi bien à Rome qu'en Afrique, et cette sorte d'anomalie a beaucoup exercé les archéologues. On peut croire que ces lettres initiales ou *sigles* avaient changé de sens dans la pensée des chrétiens, et pouvaient signifier, soit *Deo Magno Sancto*, soit quelque autre formule analogue, conforme à leur foi, ou encore qu'elles étaient gravées par eux, d'après l'usage traditionnel, sans que personne songeât à en rechercher le sens. C'est l'opinion de plusieurs savants.

Mais, dans le cas présent, comme dans plusieurs autres où les lettres **DMS** sont gravées au-dessous du monogramme du Christ accosté de l'*alpha* et de l'*oméga*, pour exprimer la divinité de Notre-Seigneur, ne serait-il pas plausible de voir l'intention de figurer la victoire du christianisme sur le paganisme, c'est-à-dire sur le démon?

GRANIUS. Ce *nomen* était assez répandu en Afrique, à l'époque romaine.

ABETDEV. La vraie orthographe de ce *cognomen*, serait *Habetdeus* ou Habetdeum, car on rencontre l'un et l'autre parmi les noms chrétiens du IVe et du Ve siècles. A Carthage, dans les ruines d'une basilique chrétienne et de son cimetière qui, jusqu'à ce jour, ont produit plus de *quatorze mille*

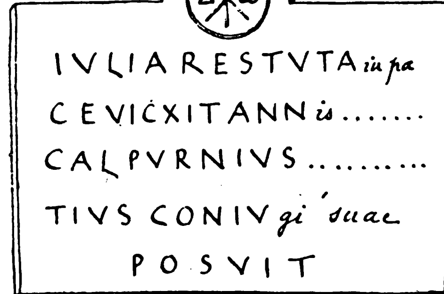
portions d'épitaphes chrétiennes, nous avons trouvé deux fois au moins le nom en question orthographié comme sur la pierre tumulaire de Maktar.

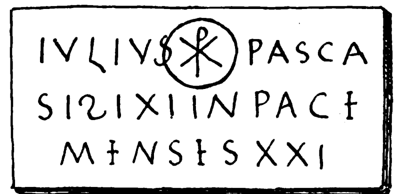
IN PACE. C'est, on le sait, la formule constamment employée par les chrétiens des premiers siècles sur les marbres de leurs cimetières.

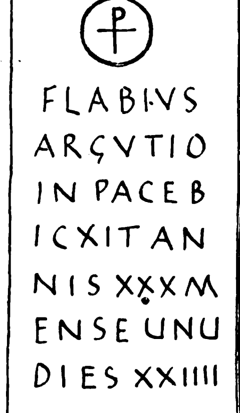
ET REQVIE. Cette formule est rare. Nous ne l'avons relevée que quatre fois seulement à Carthage.

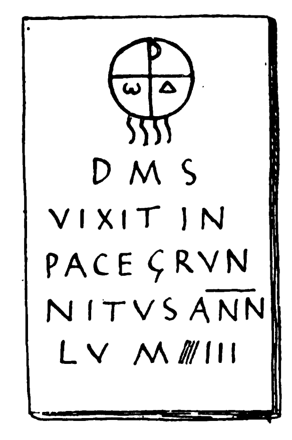
VIXIT ANNIS *etc*.. L'usage d'inscrire sur les tombes la durée de la vie jusqu'à l'indication des



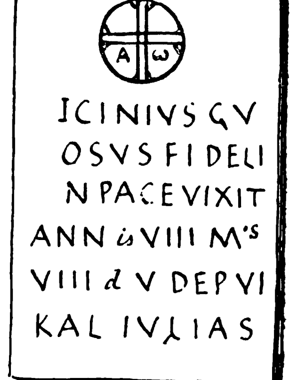












Inscriptions chrétiennes de Maktar (Tunisie)

mois, des jours et des heures, semble s'être conservé plus longtemps qu'ici dans le fond de la Province d'Afrique et sur la côte de la Byzacène. On en rencontre beaucoup d'exemples à Sfax, à Lemta, avec la formule si conforme au dogme de la résurrection des corps: **DORMIT IN PACE.**

Saint Augustin disait de son temps: *Africa sanctorum corporibus plena est*. Il est impossible aujourd'hui de retrouver les reliques de tant de saints. Mais les monuments de marbre et de pierre ont survécu aux vénérables restes des corps des martyrs, ainsi qu'aux restes des simples fidèles. Chaque jour en voit sortir quelqu'un du sol d'anciennes basiliques ruinées ou de cime-

tières ensevelis et oubliés depuis des siècles.

Ces jours derniers, rencontrant un riche colon anglais de Mateur, l'ancienne *Matera,* qu'il ne faut pas confondre avec Maktar, j'appris de lui qu'il venait de trouver dans sa propriété une pierre tombale portant cette inscription: *Romulus in pace.* C'est encore une épitaphe chrétienne et elle est inédite.

Enfin, le lieutenant Denis vient de découvrir, près de Teboursouk, à l'Henchir-Maatria, une inscription qui fixe l'emplacement d'un évêché. C'est le *municipium Numiulitanum,* dont on connaît deux évêques: *Aurelius* et *Donatianus.*

A. L. Delattre
prêtre missionnaire d'Alger.

Saint-Louis de Carthage, 26 octobre 1891.

LA LOI DE PREYER

SUR LA CONSERVATION DE LA VIE

Il y a, quoi qu'on puisse dire, un intérêt de premier ordre pour l'homme à connaître l'origine de la vie. Le problème a passionné les anciens philosophes, comme il nous passionne encore aujourd'hui, et deux solutions seulement pouvant être acceptées: la création ou l'éternité de la matière animée, on a rompu pas mal de lances en faveur de l'une ou l'autre opinion. M. Preyer, dans une communication à la *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* (1), a appuyé fort catégoriquement la seconde, et formulé une loi qu'il nous donne comme fondamentale, et dont voici l'expression: « La quantité totale du protoplasma de l'univers est invariable. » Ou autrement: « La vie est indestructible dans son ensemble, cette vie n'a jamais eu de commencement et ne saurait s'évanouir. La quantité n'en peut ni augmenter ni décroître. »

La thèse de M. Preyer est exposée avec beaucoup de clarté, ce qui n'est pas un mince avantage, ses compatriotes ayant l'habitude d'envelopper de nuages mystérieux leurs conceptions philosophiques. Il lui donne de plus une forme mathématique qui permet de s'en rendre compte facilement. La matière étant éternelle, et rien ne pouvant se créer ni se perdre, y ayant, d'autre part, deux sortes de matière, celle vivante Mz, et celle inerte M*n*, il résulte nécessairement que

$$Mz + Mn = C \qquad (1)$$

C désignant une constante.

(1) Traduite dans la *Rev. scient.* du 6 juin 1891, f° 705.

De plus, comme nous constatons des phénomènes de désassimilation accompagnant ceux d'assimilation, qu'il n'est pas admissible de supposer que toute la matière devienne un jour animée, et tout aussi inadmissible d'accepter son lent évanouissement avec la suite des âges, il faut reconnaître que le rapport de la matière animée à celui de la matière brute oscille autour d'une valeur constante dont il ne peut que légèrement s'écarter, d'où l'expression suivante, caractérisant le mode de conservation de l'énergie organique:

$$\frac{Mz}{Mn} = K \qquad (2)$$

Enfin, l'ensemble de la nature morte M*n* se décompose en deux fractions: M*a* comprenant tout ce qui, ne vivant pas, peut être appelé à vivre, et M*t* somme de la matière brute, proprement dite, incapable de vivre. M*n* est constant ou du moins oscille autour d'une constante, mais M*a* et M*t* sont variables.

Voilà qui est très simple, on en conviendra, et doit satisfaire l'esprit avide de conceptions générales. Cela n'a qu'un défaut, c'est d'être entièrement bâti sur le sable de l'hypothèse. La première partie de la loi est fondée sur l'éternité de la matière en général, qui est loin d'être un axiome, quoi qu'en dise M. Preyer, dont la modestie va jusqu'à affirmer ailleurs qu'il a prouvé l'impossibilité de la création (1). Sa valeur est donc celle d'une affirmation sans preuve. Quant à la seconde, la plus importante, basée uniquement sur des considérations darwiniennes, elle est un cercle des plus vicieux. Elle part de la constance de K pendant un certain temps, pour conclure à l'éternité de cette constance. Le raisonnement est de même force que celui qui prétendrait déduire la longueur d'un cylindre de la contemplation d'une tranche infiniment mince, perpendiculaire à l'axe.

Il est étonnant que des savants dont la compétence est, par ailleurs, indiscutable, emploient de semblables arguments et en tirent d'aussi catégoriques conclusions. On abuse véritablement, en ce temps-ci, un peu trop de l'éternité, dont on dénature complètement le sens; on oublie qu'un intervalle de temps déterminé, si long soit-il, ne peut être considéré comme une coupe faite dans elle. Le temps et l'éternité sont incompatibles et n'ont pas de commune mesure. L'une est en quelque sorte la négation de l'autre. Et pourtant personne ne proteste quand on passe du premier au second, et ce sont précisément ceux qui raillent le plus bruyamment l'éternité divine qui font de cette éternité l'usage le plus exagéré,

(1) Cf. *Rev. scient.* 5 sept. 91, f° 292.



en l'attribuant à la matière, à la force, à la vie, sans s'apercevoir qu'ils ne simplifient absolument rien du tout, et rendent même un hommage à cette divinité, en créant une sorte de panthéisme matérialiste (1).

Quoi qu'il en soit, et bien que ces erreurs de raisonnement suffisent d'ores et déjà à condamner la loi de conservation de la vie, si l'on en accorde l'expression à priori, on remarquera bientôt que les différentes parties de la deuxième formule sont contradictoires, K n'est qu'une pseudoconstante, une courbe dans le genre d'une cycloïde, d'après les termes du savant allemand lui-même, par conséquent il se trouve des moments où $\frac{Mz}{Mn} > K$ et d'autres où la réciproque se produit. La distinction entre Mz et Mn n'est donc pas bien tranchée, la transformation pouvant se faire de l'un à l'autre. C'est pourquoi Preyer décompose Mn en Ma et Mt.

Quand Mz augmente et que le rapport dépasse K c'est aux dépens de Ma que cet accroissement a lieu, puisque, par définition, Mt ne peut s'animer et doit lui rester absolument et indéfiniment constant.

Or, à quoi distinguera-t-on Ma de Mt? Je dis que cette distinction, d'après Preyer lui-même, est impossible. Quels sont, en effet, les éléments fondamentaux et simples que l'on retrouve comme constitutifs du protoplasma? Ce sont, d'après sa classification biogénétique, dans la première famille: l'hydrogène, le fluor et le chlore; dans la seconde: le sodium et le potassium; dans la troisième: le magnésium et le calcium; dans la quatrième: le fer; dans la cinquième: le carbone et le silicium; dans la sixième: l'azote et le phosphore, et dans la septième: l'oxygène et le soufre (2). Ces quatorze éléments devraient fatalement constituer Ma, mais il est de toute évidence que ces quatorze corps ne peuvent être entièrement transformés, à aucun instant, en Mz. C'est ainsi que, si Az par exemple était complètement absorbé dans Mz, la vie cesserait par le fait, la respiration devenant impossible. Il faudrait, d'autre part, que la proportion de ces éléments dans l'univers fût rigoureusement telle que, à un moment donné, tous étant employés à la constitution de corps vivants, il ne restât aucune trace d'aucun (1). Il résulte de là que, une partie de ces quatorze constituants restera toujours dans Mt et l'autre dans Ma, et comme lesdits constituants sont identiques à eux-mêmes, qu'ils soient dans l'une ou l'autre catégorie, il est impossible de dire que Mt ne se changera jamais en Ma et que Mz se formera toujours, dans ses accroissements, de Ma.

Si Mt peut devenir, et doit devenir Mz, en si faible quantité qu'on le veuille, la loi de conservation de la vie perd toute valeur, et rien ne s'oppose à ce que, à une époque quelconque, on ait eu $Mz = O$, et c'est là précisément la négation de l'éternité de la vie, et l'établissement de la possibilité de sa création dans la théorie même de Preyer.

M. Preyer essaye d'échapper à cette objection qu'il a sentie, mais qu'il s'est gardé d'exposer, en disant avoir démontré que les conditions de la vie peuvent changer avec les époques du monde, et que rien ne nous empêche de concevoir que le protoplasma, tel qu'il le comprend, ne puisse vivre, en tel ou tel temps, à 2000° ou à 20 000°. On conviendra qu'une loi qui doit recourir à une semblable affirmation, aussi invérifiable, ne peut pas être acceptée comme l'expression d'une vérité fondamentale.

Et puis il faudrait cependant s'entendre. Qu'est-ce que ce protoplasma éternel qui subit de telles variations dans ses propriétés fondamentales? qui mourrait sur notre globe si celui-ci s'arrêtait un jour dans sa course, tandis qu'il vit sous la photosphère du soleil? Il faudrait un peu de logique dans les hypothèses pour en tirer des conclusions. Lucrèce, qui est le maître des matérialistes, n'eût pas accepté la loi de Preyer, parce qu'il considérait que ce qui est éternel est immuable! De nos jours, on est moins difficile: on a changé tout cela, et la science moderne n'a que faire de la philosophie et de la logique.

On a fait à la loi de Preyer d'autres objections de pure forme, qu'il ne nous semble pas utile de renouveler, car elles ne touchent pas le fond de la question. Nous pensons que ce qui précède permettra au lecteur de juger cette nouvelle preuve de l'inutilité de la Conception divine.

L. Reverchon.

(1) M. Sorel, dans une note publiée par la *Revue scientifique*, à propos de la loi qui nous occupe, et en appuyant l'hypothèse de Preyer sur la puissance de résistance du protoplasma, se croit obligé de donner aux spiritualistes le coup de patte réglementaire. Il consacre une demi colonne à l'influence de l'inquisition sur la Biologie, et déclare sérieusement à ses lecteurs que l'Eglise a imposé la croyance au feu central et à l'origine ignée du monde pour pouvoir loger l'enfer au milieu de la terre? On trouvera sans doute que, dans une discussion, un semblable hors-d'œuvre n'est pas fait pour faire progresser beaucoup la science!

(2) Cf. *Rev. scientf.* 5 sept. 1891, f° 296.

(1) On ne saurait nier que cela n'existe pas dans la partie de l'univers accessible à nos observations.

LE PROGRÈS AGRICOLE

PAR LA SCIENCE (1)

A la fin du siècle dernier, nos connaissances relatives à la vie végétale étaient singulièrement bornées et elles ne pouvaient s'étendre, tant que la chimie n'avait pas trouvé les procédés d'analyse qui permettent d'établir la composition des végétaux. Aussitôt que ces méthodes commencèrent à se préciser, Th. de Saussure aborda l'analyse des cendres des plantes, et ce mode de recherches se trouva tellement fécond que, dès 1804, il pouvait écrire : « J'ai trouvé le phosphate de chaux dans les cendres de toutes les plantes que j'ai examinées, et il n'y a aucune raison de supposer qu'elles peuvent exister sans lui. »

C'est une vérité aussi triste que banale, que de rappeler que presque toujours un grand espace de temps s'écoule entre une découverte et son application ; l'emploi agricole du phosphate de chaux n'a pas échappé à la loi commune et, chose curieuse, cet engrais ne s'est pas propagé à la suite des travaux de Th. de Saussure ; ce n'est que dix-huit ou vingt ans plus tard, par simple empirisme, en répandant sur le sol du noir animal, que furent constatés les merveilleux effets des phosphates.

Le noir d'os est doué de remarquables propriétés décolorantes, qu'utilisèrent de très bonne heure les raffineries de sucre ; après avoir servi quelque temps, le noir animal perd ses propriétés ; aussi, s'accumulait-il encombrant, gênant, inutile, à la porte des raffineries, quand, pour s'en débarrasser, on s'avisa de le répandre sur les champs ; la fortune voulut que cet essai eût lieu sur des terres pauvres en phosphates : la récole fut augmentée ; la nouvelle se propagea, on essaya le noir animal dans diverses contrées et, en 1822, les raffineries de Nantes avaient peine à suffire aux demandes des cultivateurs bretons qui avaient constaté que le noir animal exerçait sur leurs terres granitiques une très heureuse influence.

Depuis plusieurs années, on utilisait également en Angleterre, comme engrais, les os, et bien que l'on sût que le noir animal, comme les os dont il provient, est très chargé de phosphate de chaux, il fallut attendre jusqu'en 1843, pour que la véritable cause de l'efficacité comme engrais des os et du noir fût enfin établie par le duc de Bedfort.

C'est à peu près à la même époque que Liebig montra qu'en traitant les os par l'acide sulfurique, qu'en les transformant, suivant l'expression courante, en superphosphate, on accroît leur efficacité et qu'on songea à soumettre au même traitement les phosphates minéraux dont on connaissait en Espagne quelques gisements.

Leur exploitation était très restreinte, quand un illustre géologue, Élie de Beaumont, ancien secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, donna un vif élan aux recherches, en écrivant son mémoire sur les gisements géologiques du phosphore.

Ces recherches furent couronnées d'un succès inespéré : les phosphates, qu'on croyait peu répandus, sont au contraire très communs ; les nodules furent exploités dès 1857 dans la Meuse, les Ardennes, le Pas-de-Calais ; ils ont été reconnus en Angleterre et s'étendent en Russie sur d'immenses surfaces ; les apatites et les phosphorites ont été trouvées en Espagne, en Norvège, au Canada, elles sont exploitées en France, dans le Lot, l'Aveyron, le Gard et le Vaucluse ; plus récemment des sables, employés pendant longtemps dans la Somme et le Pas-de-Calais aux usages les plus vulgaires, ont été reconnus riches en phosphates et sont devenus l'objet d'une exploitation régulière ; une autre source de phosphates est encore utilisée aujourd'hui : très souvent les minerais de fer sont phosphorés ; le phosphore que renferme la fonte qu'ils produisent doit être éliminé pour qu'elle puisse être transformée en acier, les fontes sont donc *déphosphorées*, et les scories calcaires obtenues dans cette opération renfermant tout le phosphore des minerais sont actuellement recherchées comme engrais.

La culture puise dans un immense approvisionnement et nous pouvons pousser hardiment à l'emploi des phosphates, particulièrement précieux pour les terres granitiques, pour les pays qui, pendant des siècles, ont exporté des céréales sans recevoir d'engrais, comme l'Algérie et la Tunisie ; les analyses montrent que ces terres sont pauvres en acide phosphorique, mais il est facile de faire cesser cette pauvreté, car des gisements de phosphates sont signalés en différents points de notre France africaine, notamment à Gafsa et à Soukarras.

Dans les sols naturellement dépourvus d'acide phosphorique ou épuisés par une culture mal conduite, l'effet qu'exercent les phosphates est surprenant : les récoltes de blé passent de 7 ou 8 quintaux métriques de grains à l'hectare à 18 ou 20 ; les betteraves de 8 à 10 000 kilogr. à 25 ou 30. Le phosphate de chaux est nécessaire au développement des végétaux, l'expression qu'a employée Th. de Saussure, au commencement du siècle, est d'une admirable justesse : ils ne peuvent exister sans lui.

La chimie et la géologie nous ont donc fourni des ressources en phosphates pour une longue suite d'années ; elles nous ont également dévoilé l'existence de quantités immenses de potasse dans les eaux de la mer ou dans les gisements de sel gemme, et toutes les fois que nos terres cultivées bénéficieront des engrais de potasse, nous pourrons à bas prix les leur fournir.

Si la chimie a rendu à la culture un immense service en établissant la composition des cendres, d'où nous avons déduit la nature des engrais minéraux à fournir aux plantes, elle a exercé sur les progrès agricoles une influence encore plus décisive, le jour où elle a montré que l'azote fait partie intégrante de composés très répandus dans les végétaux.

Les plantes élancent leurs rameaux dans l'air, leurs feuilles s'y épanouissent, s'y étalent, elles y puisent les faibles quantités d'acide carbonique qui leur fournissent le carbone nécessaire à l'élaboration de leurs tissus, et il semblerait que si les trois dix-millièmes d'acide carbonique atmosphérique suffisent à ce grand travail, les masses énormes d'azote de l'air doivent amplement contribuer à l'alimentation azotée de la plante ; il n'en est pas habituellement ainsi. Une plante enracinée dans du sable calciné, additionné seulement d'engrais minéraux, dépérit ; elle végète vigoureusement, au contraire, si ce sable calciné reçoit, outre les engrais minéraux, des nitrates, des sels ammoniacaux, ou des matières organiques azotées.

C'est donc par la racine que pénètre dans les végétaux l'azote combiné nécessaire à la formation des principes quaternaires, et l'influence de ces matières azotées

(1) Extrait du discours prononcé par M. Dehérain à l'ouverture du Congrès tenu à Marseille par l'Association française pour l'avancement des sciences.

est telle que, dès 1837, Boussingault et Payen proposèrent de déduire la valeur des engrais de leur teneur en azote. Liebig opposa à cette manière de voir une vigoureuse résistance, il avait découvert, en effet, que les terres cultivées renferment une énorme quantité de matières azotées. Un hectare de terre pesant 4 000 tonnes contient souvent de 4 000 à 8 000 kilogr. d'azote combiné, auprès desquels les 40 à 50 kilogr. d'une fumure annuelle de fumier de ferme font triste figure; aussi, d'après Leibig, on ne doit pas classer les engrais d'après leur richesse en azote, mais seulement d'après leurs teneurs en acide phosphorique et en potasse.

Les analyses de terre sur lesquelles Liebig appuyait son raisonnement étaient incomplètes. A cette époque, on n'avait dosé dans les sols ni l'acide phosphorique, ni la potasse; quand ces dosages furent exécutés et qu'on reconnut qu'un grand nombre de bonnes terres ne renferment pas moins d'acide phosphorique, pas moins de potasse que d'azote, on fut obligé d'admettre que si on ne doit pas employer d'engrais azoté parce que le sol contient déjà des masses énormes d'azote combiné, il ne faut pas employer davantage d'engrais phosphatés ou potassiques, puisque habituellement les teneurs en phosphates et en potasse sont égales au moins aux teneurs d'azote; on arriverait donc à cette conclusion inadmissible : les engrais sont inutiles. L'opinion de tous les paysans, disait Boussingault, a plus de poids que celle d'un seul académicien!

La théorie dite minérale fut, en effet, bientôt abandonnée; on reconnut sans peine que les engrais azotés sont très efficaces, mais quand cette démonstration eut été donnée, on resta devant cette difficulté : comment est-il utile d'ajouter au sol une matière qu'il renferme déjà en quantités considérables?

Boussingault en dévoila la raison : la matière organique azotée du sol est insoluble, et cette insolubilité explique à la fois sa persistance et son inertie; pour être saisi par la racine, assimilé par la plante, son azote doit se transformer en ammoniaque, en acide azotique; or, ces transformations ne sont pas, d'ordinaire, assez rapides pour subvenir aux besoins de tous les individus de même espèce, évoluant ensemble, réclamant tous, en même temps, les mêmes aliments, que les nécessités des semailles et des récoltes nous forcent d'accumuler sur le même sol; pour que les racines trouvent autour d'elles des provisions suffisantes, pour qu'un développement vigoureux soit assuré, que les champs se couvrent d'une abondante récolte, il faut ajouter aux ressourees que fournit la lente transformation de la matière azotée du sol des combinaisons directement assimilables ou le devenant à bref délai; de là, la nécessité des engrais azotés.

Le mécanisme de la transformation de la matière azotée du sol en matières assimilables, notamment en nitrates, n'est connu que depuis une quinzaine d'années; il ne l'a été qu'à la suite des grandes découvertes de M. Pasteur, démontrant que la matière organique résiste longtemps aux agents atmosphériques, à l'oxygène de l'air humide, tant que son action n'est pas favorisée par les micro-organismes dont il a dévoilé la puissance parfois bienfaisante, souvent redoutable.

La terre arable renferme une multitude de ferments; c'est sous l'action de l'un d'eux que la plupart du temps la matière organique azotée dégage de l'ammoniaque; celle-ci, à son tour, est brûlée par un autre ferment figuré, dont, en 1877, MM. Schlœsing et Muntz ont découvert les fonctions. Ils ont montré, dès cette époque, qu'une faible élévation de température suffit à détruire le ferment nitrique, que la vapeur de chloroforme l'endort, tellement qu'une terre chauffée ou chloroformée cesse de produire des nitrates, mais retrouve ses qualités premières quand les vapeurs de chloroforme disparaissent ou qu'elle est ensemencée d'une terre non chauffée.

Cette découverte a précisé les notions assez confuses que nous avions sur la fertilité; aujourd'hui, une terre fertile nous apparaît, non seulement comme un support pour la plante qui doit y trouver un magasin bien garni des aliments minéraux, phosphates, sels de potasse, de chaux et de magnésie, nécessaires aux végétaux, mais surtout comme un *milieu de culture* du ferment nitrique.

Or, ce ferment ne fonctionne qu'à certaines conditions; il lui faut de l'air; de là, la nécessité de diviser le sol par la charrue, de briser les grosses mottes qu'elle soulève, par les herses, de les écraser par les rouleaux, de façon que la terre soit ameublie et que l'air la pénètre; il ne la pénètre qu'autant qu'elle n'est pas, pendant l'hiver, gorgée d'eau, de là, la nécessité du drainage des terres fortes; le ferment nitrique enfin ne fonctionne que dans un sol humide, dans une terre sèche, il cesse son travail : de là les avantages des irrigations dans les pays du soleil. Vous leur avez, Messieurs, consacré tous vos soins, vous y avez employé d'illustres ingénieurs et, depuis Craponne jusqu'à Montricher, leurs travaux, toujours continués, ont fait de la Provence le pays classique de l'emploi des eaux.

La nitrification active du sol est la condition même des grandes récoltes; mais cette nitrification, source de prospérité quand elle se produit en temps utile, au moment où le sol est couvert de plantes qui se saisissent des nitrates aussitôt qu'il sont formés, occasionne au contraire à l'automne, quand la terre est dégarnie, des pertes sensibles; les nitrates sont solubles, ils ne séjournent pas dans le sol, sont aisément entraînés par les eaux et perdus.

A l'arrière-saison, après la moisson, ces pertes représentent souvent plus d'azote que n'en apporte une fumure moyenne : aussi, est-il avantageux pour les éviter, de semer, aussitôt que le blé ou l'avoine sont abattus, une graine à évolution rapide, destinée à fournir une plante qui sera enfouie par les grands labours d'hiver. Cette culture dérobée recueille tous les nitrates formés, s'en nourrit, en élabore de la matière organique qui persiste dans le sol pendant toute la mauvaise saison et ne commence à se décomposer qu'au moment où, au printemps, la température se relève; mais à cette époque, les semailles sont faites, les jeunes plantes levées, prêtes à profiter des nitrates que produira cette décomposition.

Si les engrais azotés sont la condition même de l'existence de certaines plantes, notamment des céréales ou des betteraves, tellement que lorsqu'on opère dans un sol stérile, on voit la récolte croître régulièrement avec la dose de nitrates distribuée, les légumineuses ne les utilisent que très faiblement et, chose curieuse, non seulement ces plantes très chargées de matières azotées qui leur donnent des qualités nutritives remarquables, n'épuisent pas le sol qui les a portées, mais l'enrichissent au contraire; aussi ont-elles été désignées sous le nom de plantes améliorantes.

Ces propriétés singulières, tellement évidentes qu'elles ont été signalées déjà dans l'antiquité, ont posé aux agronomes un problème resté longtemps sans solution.

Dès 1850, un des professeurs du Muséum, dont le nom est justement célèbre, M. Georges Ville, avait reconnu que certaines plantes sont susceptibles de fixer l'azote atmosphérique; ses expériences, toutefois, étaient irrégulières, réussissant, échouant sans qu'on sût à quelles causes attribuer les échecs ou les succès; Boussingault, MM. Lawes et Gilbert avaient essayé en vain de répéter les essais de M. Georges Ville, et l'opinion qu'il défendait avec ténacité était presque abandonnée, quand, en 1884, M. Berthelot découvrit que les sols pauvres en matières azotées s'enrichissent en azote par une simple exposition à l'air, tant qu'ils n'ont pas été stérilisés par l'action du feu; d'où l'idée que la fixation de l'azote serait due à l'action du micro-organisme.

Cette mémorable découverte, même appuyée par le grand nom de son auteur, ne fut pas acceptée sans hésitation. L'azote est tellement inerte, indifférent, il faut le soumettre à des actions si énergiques pour n'en engager que des traces en combinaison, que l'étonnement était profond de le voir obéir à un micro-organisme quand il résiste aux forces puissantes que nous mettons en jeu dans le laboratoire. On était donc encore quelque peu indécis, quand nous arriva d'Allemagne la nouvelle que MM. Hellriegel et Wilfarth venaient de trouver dans l'étude des légumineuses la justification de l'opinion toujours soutenue par M. Georges Ville, en même temps qu'un solide appui aux idées de M. Berthelot.

Lorsqu'on arrache avec précaution les racines du trèfle, de la luzerne, des pois, des haricots, des lupins, on y découvre aisément de petits tubercules irrégulièrement distribués. Si l'on écrase un de ces tubercules sur une lamelle de verre pour l'examiner au microscope, on voit apparaître de nombreux organismes mobiles, des bactéries, qui sont l'agent actif de la fixation de l'azote atmosphérique.

Si, en effet, on cultive des légumineuses dans un sol privé de germes vivants et simplement additionné de matières minérales, elles y végètent misérablement, et leurs racines sont dépourvues de nodosités; mais, tout change comme par enchantement, si on arrose ce sol stérile avec de l'eau dans laquelle on a délayé de la terre qui a porté des légumineuses; cette eau renferme des germes qui se développent sur les racines, provoquent la formation des nodosités, leur peuplement, et la plante devient vigoureuse, se couvre de fleurs, puis de fruits comme si, au lieu d'être enracinée dans un sol stérile, elle végétait sur une terre fertile. L'eau de lavage qui a déterminé cette transformation, ne l'a produite que grâce aux organismes qu'elle renfermait, car si on la fait bouillir, elle perd toute vertu. Au reste, M. Bréal a donné au Muséum, il y a deux ans, une preuve décisive de l'intervention des micro organismes dans la fixation de l'azote par les légumineuses; pour réaliser sa remarquable expérience, il emprunte aux médecins le mode opératoire qu'ils suivent dans la vaccination : il pique, avec une aiguille, une nodosité bien formée sur une racine de luzerne, et transporte sur une racine encore indemne les germes qu'il a empruntés au tubercule piqué; cette inoculation réussit merveilleusement, la plante ainsi traitée acquiert un développement normal, tandis qu'un pied voisin issu d'une graine semblable à celle qui a donné la plante vigoureuse, mais qui n'a pas reçu les bactéries fixatrices d'azote, reste chétif et finit par mourir sans avoir, comme son voisin inoculé, emprunté à l'air une notable quantité d'azote.

Il semblait qu'on pût déduire avec certitude de ces expériences que l'azote atmosphérique était bien l'origine des matières azotées des légumineuses inoculées. Pour qu'aucun doute ne fût plus possible, il restait toutefois une dernière expérience à réaliser: il fallait non seulement voir l'azote augmenter dans les végétaux étudiés, il fallait en outre le voir disparaître d'une atmosphère confinée dans laquelle ils étaient maintenus.

Pour réussir dans une semblable tentative, une rare habileté expérimentale était nécessaire. Cette habileté est héréditaire dans une famille originaire de Marseille: MM. Schlœsing fils et Laurent ont fait vivre l'an dernier des pois inoculés dans une atmosphère rigoureusement mesurée; ils ont constaté que l'azote gazeux y diminuait d'une quantité précisément égale à celle qui avait été fixée, engagée en combinaison par la plante; cette mémorable expérience met fin à une discussion qui avait duré plus de quarante ans, et qui méritait, en effet, qu'on s'y arrêtât, car sa solution éclaire l'avenir de l'agriculture européenne.

Tant que nous ne saurons pas engager régulièrement en combinaison l'azote atmosphérique, nous resterons tributaires des gisements d'azote combiné que recèle le globe terrestre; or, ces gisements sont peu nombreux, le seul qui soit exploité est le nitrate de soude du Chili, dont l'épuisement arrivera fatalement; à ce moment, nous serons certainement fort empêchés, mais non condamnés cependant, puisque avec les légumineuses nous pourrons rendre à nos terres une partie de l'azote que lui enlèvent les autres cultures.

(*A suivre.*) P. Dehérain,
Membre de l'Institut.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 Octobre 1891

Présidence de M. Duchartre

La Boléite. — Le grand gisement de cuivre du Boleo, situé près du port de Santa Rosalia, dans la basse Californie (Mexique), est constitué par une série de couches cuivreuses intercalées dans des tufs et conglomérats formés par la destruction des roches trachytiques et volcaniques de la contrée. Le cuivre s'y présente disséminé à l'état de carbonates vert et bleu, d'oxyde noir, d'oxydule rouge, d'Atacamite, de silicates complexes et même, quoique plus rarement, de sulfure de cuivre.

Dans certaines parties de ce vaste gisement, M. Mallard vient de découvrir une espèce minérale nouvelle qu'il a étudiée avec M. Cumenge, à laquelle il propose de donner le nom de *Boléite*.

Elle se présente, dans certaines régions, en quantité assez grande pour constituer un véritable minerai. Elle se montre sous forme de cristaux cubiques, d'un beau bleu indigo, disséminés dans une gangue argileuse, appelée *jaboncillo,* tantôt rougeâtre, tantôt verdâtre, qui surmonte la couche cuivreuse proprement dite. Ces cristaux s'isolent très aisément de la gangue et montrent alors des formes parfaitement nettes, avec des dimensions relativement considérables, qui peuvent atteindre 2cm de côté.



Les cristaux sont accompagnés par de l'anglésite, sur laquelle ils sont assez souvent implantés, et qui se montre en cristaux assez volumineux et déformés; par de la phosgénite, qui forme de petits cristaux prismatiques groupés entre eux; par de la cérusite et de l'Atacamite.

On trouve aussi, accompagnant les cristaux cubiques, de petits cristaux octaédriques groupés, ayant exactement les mêmes propriétés physiques extérieures que les cristaux cubiques.

Action vasomotrice des produits bactériens. — M. Bouchard, continuant ses recherches sur les produits bactériens et le mécanisme de leur action, essaye de démontrer qu'ils agissent sur l'innervation; il reconnaît l'existence de produits très dissemblables dans la même culture, les uns provoquant la contraction, les autres, la dilatation des vaisseaux.

Contribution à l'histoire botanique de la truffe. — M. Ad. Chatin, poursuivant ses laborieuses études sur les truffes, communique à l'Académie les résultats des recherches qu'il a faites sur les truffes de Bagdad et de Smyrne.

Les truffes ou Kamés de Bagdad sont deux espèces nouvelles de Terfezia, que M. Chatin dénomme *Terfezia Hafizi* et *Terfezia Metaxasi*. Le Kamés de Smyrne n'est autre que le *Terfezia Leonis* du nord de l'Algérie.

Sur les causes originelles des cyclones et leurs signes précurseurs. — M. Le Goarant de Tromelin a constaté que cinq ou six jours avant l'arrivée d'un cyclone, on observe des cirrus avant-coureurs. La vitesse moyenne de translation des tempêtes étant de 10 milles par heure, elles ont environ 24 degrés à parcourir avant que l'observateur ne ressente les premières rafales; cela suppose que le pavillon du cyclone a un épanouissement énorme.

La discussion de ces faits montre que l'origine du mouvement de translation est dans les hautes régions. De plus, les cyclones à grand trajet prennent naissance dans les zones où pénètre l'alizé de l'hémisphère opposé; ils sont causés par une crue aérienne provenant de l'autre hémisphère, déterminée par le retard que met l'alizé ou la mousson à suivre le mouvement du soleil. L'élargissement du diamètre de la tempête est dû à l'abaissement du pavillon. Enfin, ils se dirigent vers les plus basses pressions voisines.

Sur une nouvelle substance albuminoïde du sérum sanguin de l'homme. — On admet que le sérum sanguin contient deux matières albuminoïdes coagulables par la chaleur: la paraglobuline et la sérine. M. Chabrié en a découvert une troisième qui ne coagule pas par l'action de la chaleur. Il signale son existence et en indique le mode d'extraction, ainsi que les propriétés fondamentales. Quelques-unes de ses propriétés la rapprochent des peptones, et il propose de l'appeler albuminone.

Les substances solubles du bacille pyocyanique produisent la fièvre. — On sait que l'injection de la lymphe de Koch est suivie de phénomènes que l'on a désignés sous le nom de *réaction*. On sait aussi que, d'après quelques auteurs, ces phénomènes se produiraient non seulement chez les tuberculeux, mais encore chez ceux qui ne le sont pas; en particulier, chez des lépreux, chez des syphilitiques, voire même chez des personnes bien portantes, au moins en apparence.

Un des principaux symptômes de cette prétendue réaction consiste dans l'élévation de la température centrale. Or, M. A. Charrin vient d'observer cette élévation thermique sur des malades qui recevaient, dans un but thérapeutique, des substances d'origine microbienne, fabriquées par un bacille très différent du bacille de Koch, le bacille pyocyanique. Ce qui suffit à démontrer que, chez les tuberculeux, comme chez ceux qui ne le sont pas, des toxines, autres que la tuberculine, élèvent la température, provoquent la fièvre, à la condition d'en introduire une dose suffisante.

Atrophie musculaire progressive expérimentale. — M. Roger, en inoculant à des lapins des cultures atténuées du streptocoque de l'érysipèle, a vu se développer chez les animaux en expérience, une myélite systématique caractérisée au point de vue anatomique, par une dégénérescence des cellules des cornes antérieures; au point de vue symptomatique, par un ensemble de phénomènes comparable à l'atrophie musculaire progressive.

Ces résultats obtenus avec un virus fixe qui, chez l'homme, produit l'érysipèle, sont des plus intéressants au point de vue de la pathologie générale.

Note de M. Poincaré sur les oscillations hertziennes — M. Monneraye envoie un mémoire sur une trombe observée aux Comores. — M. Duhem revendique la priorité sur certains points, de la théorie de la pile publiée par M. Gibault. — Remarques expérimentales sur une catégorie de phénomènes capillaires, avec application à l'analyse des liquides alcooliques et autres, note de M. Emile Gossart. — On connaît de nombreux composés doubles du bichlorure et du biiodure d'étain, mais on n'a décrit encore qu'un seul bromostannate, celui de potassium; M. Leteur en étudie plusieurs autres. — M. Rousseau étudie de nouveaux oxychlorures ferriques cristallisés. — M. Baubigny présente une méthode de dosage du thallium beaucoup plus exacte que celle de Wild en usage généralement. — Sur la dissolution du chlorure de bismuth dans les solutions saturées de chlorure de sodium, et sur le salicylate basique de bismuth, note de M. H. Causse. — Sur une différence caractéristique entre les radicaux alcooliques substitués liés au carbone et à l'azote, note de M. C. Matignon. — L'acide benzoïque paraît s'unir lentement à froid à l'essence de térébenthine française; à 150°, en employant poids égaux d'acide et d'essence, l'action est rapide; après cinquante heures de chauffe, toute l'essence a été transformée. Il y a avantage à ne pas dépasser de beaucoup la température de 150°. L'opération peut se faire dans un vase en cuivre muni d'un réfrigérant ascendant, MM. G. Bouchardat et J. Lafont étudient les produits multiples qui résultent de cette action. — Sur la formation d'iodures d'ammoniums quaternaires, par l'action de la triméthylamine, en solution aqueuse concentrée; sur les éthers iodhydriques de divers alcool primaires et d'un alcool secondaire, note de MM. H. et A. Malbot. — Quelques caractères anatomiques de l'*hyperodon rostratus*, par M. Bouvier. — A propos des chromatophores des Céphalopodes, note de M. Blanchard. — Physiologie du nerf de l'espace, par M. P. Bouvier. — M. Decaux montre que les chiffons imprégnés de pétrole et d'autres composés hydrocarburés ont une action destructive prolongée (au moins trois ans) sur les vers blancs, les vers gris, l'*heterodera schachtii*, etc.

BIBLIOGRAPHIE

La Revue des Questions actuelles, hebdomadaire, 6 francs par an (le n° 0 fr. 15), 8, rue François 1er.

L'ensemble de nos œuvres vient de s'enrichir de l'excellente *Revue des Questions actuelles,* fondée par M. l'abbé Pagès ; jusque-là elle paraissait deux fois par mois, désormais elle sera hebdomadaire.

Cette Revue n'est pas une œuvre populaire, elle est destinée, grâce à son format in-8°, à conserver en volumes les lettres et allocutions du Pape (texte latin et traduction en regard), les actes des Congrégations romaines, les lois et décrets du gouvernement français, certains discours ayant une valeur documentaire à part. Les protestations épiscopales qui constituent des actes historiques, des études sur les questions du jour, les livres nouveaux, les sommaires des revues, etc.

Cette publication répond au vœu d'une nombreuse catégorie de lecteurs qui regrettaient de ne pas trouver dans nos différentes publications certains textes complets et précis qui ne pouvaient y trouver place, soit en raison du format de ces publications, soit en raison du but spécial qu'elles poursuivent.

Cette lacune est comblée par la *Revue des Questions actuelles* et de la façon la plus heureuse, car les livraisons de chaque semaine pourront être achetées séparément et distribuées; en outre, elles formeront par an 5 volumes in-8° de 400 pages chacun, constituant une bibliothèque documentaire qu'on ne trouvera que là et qui aura ce mérite, assez rare en pareille matière, de coûter très bon marché.

Quelques grands journaux donnent, il est vrai, ces documents ; mais ils sont incomplets à ce point de vue et, d'ailleurs, ces feuilles sont difficilement conservées en collection dans les bibliothèques et alors même qu'on les garde, les documents importants y sont tellement noyés dans les matières ordinaires qu'on ne peut les dégager.

Sommaire du numéro du 31 octobre

Lettre de S. S. Léon XIII à Monseigneur d'Aix ; — celles de LL. EE. Richard et Desprez à ce vaillant prélat; — protestation de l'archevêché de Sens, démentant la lettre attribuée à S. E. Bernadou ; la lettre *très importante* de Monseigneur l'évêque d'Annecy sur la situation actuelle de l'Église en France, où il établit clairement que l'État ne se conforme pas à l'esprit et quelquefois même à la lettre du Concordat ; — citation remise le 23 octobre à Monseigneur l'archevêque d'Aix, par ordre du Parquet de la Cour de Paris ; — pièces du procès de Monseigneur Cotton en 1880 (procès analogue à celui qu'on prépare à Monseigneur l'archevêque d'Aix); — enfin, une étude sur les attributs de Dieu, d'après Victor Hugo ; — bibliographie; — sommaires des principales Revues; — indications pour l'étude du Kulturkampf.

Guide pratique pour l'emploi des surfaces orthochromatiques, leurs applications à la photographie des objets colorés, par L. Mathet. — Société générale d'édition, 24, boulevard Saint-Germain, Paris.

Les prévisions de Becquerel, de Ducos du Hauron, et de bien d'autres savants, sur l'intérêt qu'il y a à employer, pour la photographie des objets colorés, des sels d'argent traités par diverses matières colorantes, ont trouvé une pleine justification, dans la pratique, par l'emploi des surfaces sensibles isochromatiques. M. Mathet le démontre, expose l'historique du procédé, et regrette que la plupart des photographes reculent devant l'usage de la photographie isochromatique, qui donnerait des résultats bien supérieurs à ceux de la photographie habituelle.

Cette abstention vient des quelques difficultés que présente le procédé, difficultés que l'on s'exagère.

M. Mathet a entrepris de dissiper ce préjugé, et son petit manuel donne la façon d'opérer avec les glaces ainsi préparées; les précautions à prendre dans le laboratoire, la préparation des plaques orthochromatiques, leur emploi, leur développement, complètent un volume de 80 pages, rapidement écrit et qui ne demande pas au lecteur d'études chimiques préalables.

Quatre planches photographiques terminent l'ouvrage, comparaisons, deux à deux, de ce que l'on obtient avec les plaques ordinaires et les plaques orthochromatiques. La vue seule de ces photographies, si dissemblables, décidera tout amateur sérieux à lire le livre, et à se ranger sous le pavillon qu'arbore M. Mathet.

Étude sur les engrais, par M. Ancel, à Rosières-aux-Salines. (Meurthe-et-Moselle).

M. Ancel, fabricant de produits chimiques, a été amené à étudier la doctrine actuelle sur les engrais, et il ne l'accepte pas telle qu'on la formule et qu'on l'applique.

Il est arrivé à conclure qu'il faut suppléer à la lenteur de la nitrification naturelle, et rendre au sol arable tout ce que les végétaux lui enlèvent, et que la formule à suivre pour la préparation de l'engrais doit porter sur les radicaux. Qu'il faut donner au sol une certaine quantité de nitrate, et tout le silicate, le phosphate et le sulfate que les végétaux lui enlèvent, sans trop s'occuper de leurs bases qui ne jouent qu'un rôle secondaire, peuvent se substituer et sont naturellement alcalines ou alcalino-terreuses.

L'instinct, la connaissance et la raison, par M. C. de Kirwan. Extrait du compte-rendu du Congrès scientifique international des catholiques de 1891. Paris, Picard, éditeur, 82, rue Bonaparte.

Memoria de la Secretaria de Gobernacion, Policia y fomento (1891), Republica de Costa-Rica, San-José, (Tip. nacional.)

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

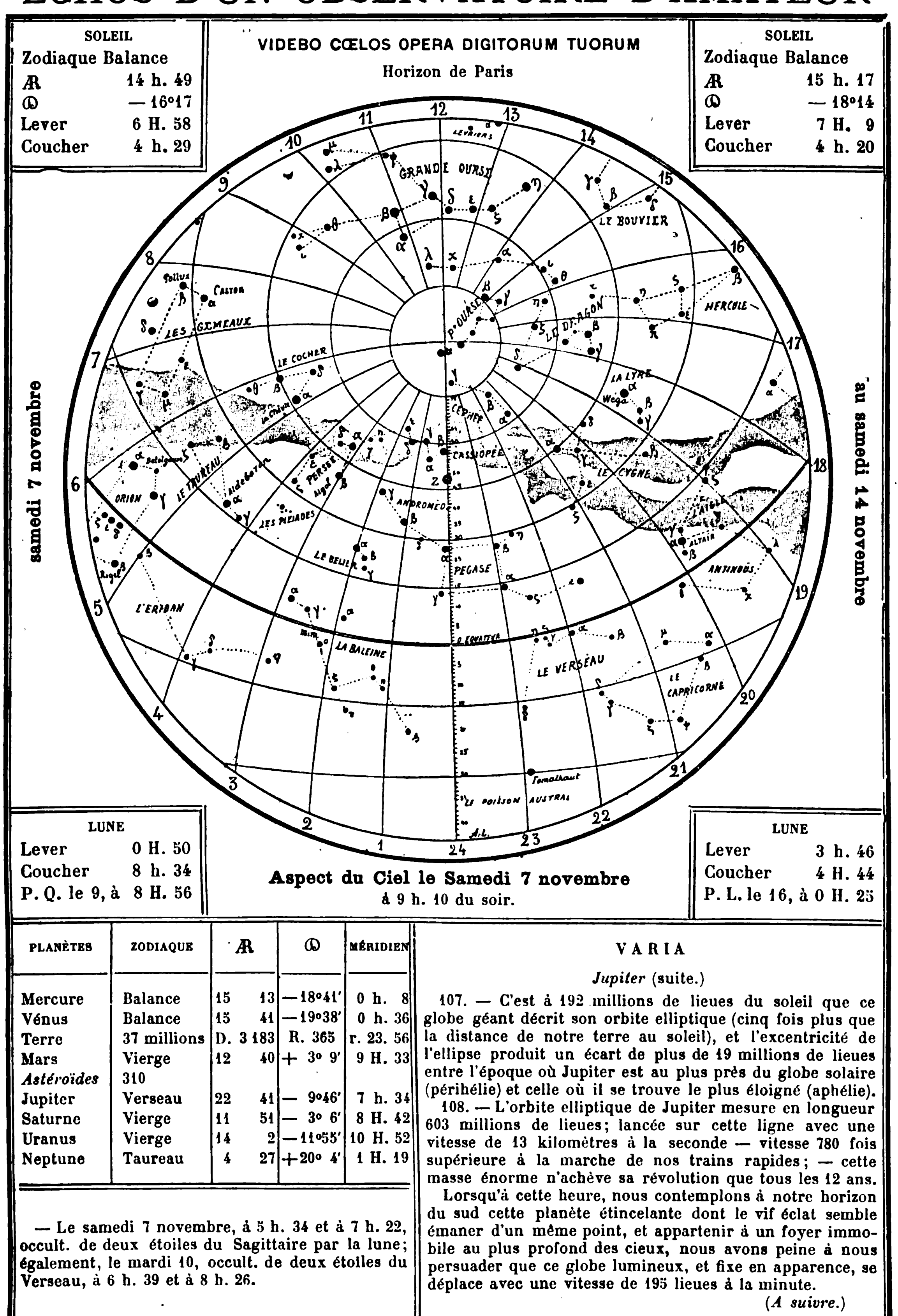
SOLEIL	
Zodiaque Balance	
Æ	14 h. 49
⨀	— 16°17
Lever	6 H. 58
Coucher	4 h. 29

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque Balance	
Æ	15 h. 17
⨀	— 18°14
Lever	7 H. 9
Coucher	4 h. 20

samedi 7 novembre — **au samedi 14 novembre**



LUNE	
Lever	0 H. 50
Coucher	8 h. 34
P. Q. le 9, à	8 H. 56

Aspect du Ciel le Samedi 7 novembre
à 9 h. 10 du soir.

LUNE	
Lever	3 h. 46
Coucher	4 H. 44
P. L. le 16, à	0 H. 25

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	⨀	MÉRIDIEN
Mercure	Balance	15 13	—18°41′	0 h. 8
Vénus	Balance	15 41	—19°38′	0 h. 36
Terre	37 millions	D. 3 183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Vierge	12 40	+ 3° 9′	9 H. 33
Astéroïdes	310			
Jupiter	Verseau	22 41	— 9°46′	7 h. 34
Saturne	Vierge	11 51	— 3° 6′	8 H. 42
Uranus	Vierge	14 2	—11°55′	10 H. 52
Neptune	Taureau	4 27	+20° 4′	1 H. 19

— Le samedi 7 novembre, à 5 h. 34 et à 7 h. 22, occult. de deux étoiles du Sagittaire par la lune; également, le mardi 10, occult. de deux étoiles du Verseau, à 6 h. 39 et à 8 h. 26.

VARIA

Jupiter (suite.)

107. — C'est à 192 millions de lieues du soleil que ce globe géant décrit son orbite elliptique (cinq fois plus que la distance de notre terre au soleil), et l'excentricité de l'ellipse produit un écart de plus de 19 millions de lieues entre l'époque où Jupiter est au plus près du globe solaire (périhélie) et celle où il se trouve le plus éloigné (aphélie).

108. — L'orbite elliptique de Jupiter mesure en longueur 603 millions de lieues; lancée sur cette ligne avec une vitesse de 13 kilomètres à la seconde — vitesse 780 fois supérieure à la marche de nos trains rapides; — cette masse énorme n'achève sa révolution que tous les 12 ans.

Lorsqu'à cette heure, nous contemplons à notre horizon du sud cette planète étincelante dont le vif éclat semble émaner d'un même point, et appartenir à un foyer immobile au plus profond des cieux, nous avons peine à nous persuader que ce globe lumineux, et fixe en apparence, se déplace avec une vitesse de 195 lieues à la minute.

(*A suivre.*)

PETIT FORMULAIRE

Cidre mousseux. (Suite, voir page 390.) — *Cidre pétillant, un peu mousseux.* — Ce cidre, agréable à boire, est consommé par beaucoup de personnes pour l'usage journalier de la table. On le met en bouteilles lorsque la plus grande partie de sucre se transforme en alcool, soit quatre ou cinq mois après le pressurage.

On emploie n'importe quelles bouteilles, car il dégage beaucoup moins d'acide carbonique que dans les deux cas précédents. Il faut les coucher après les avoir emplies pour conserver le peu d'acide carbonique qui se produit.

Pour obtenir un bon cidre de consommation courante, très agréable à boire en mangeant, si l'on a le soin de l'additionner d'un tiers d'eau sur la table, nous recommandons tout particulièrement le procédé suivant : Prendre du bon cidre de la dernière récolte, bien fermenté (nous avons fait cette opération à la fin du mois d'août) ; débonder la pièce de 225 litres, y introduire un kilogramme de sucre blanc fondu dans un litre d'eau ; agiter tout le liquide avec une baguette ou une canne. Ensuite, rebonder la barrique et la placer dans un endroit bien frais. Laisser reposer pendant quinze jours, puis procéder à la mise en bouteilles. On peut se servir de bouteilles vides de Saint-Galmier, qui ne coûtent que 5 ou 6 francs le cent.

Pour éviter le ficelage, il faut boucher à la mécanique. Coucher les bouteilles à la cave.

Le cidre ainsi traité est très hygiénique et très agréable à boire quelques semaines après, et il peut se conserver pendant vingt ans. *(Revue vinicole.)*

Moyen d'avoir de la violette l'hiver. — Pour bien réussir, il faudrait préparer de jeunes pieds en mai, et l'hiver les entourer d'un châssis. Mais, si on ne l'a pas fait, on pourra avoir néanmoins de belles violettes l'hiver, mais en moins grande quantité toutefois qu'avec la préparation d'été.

On prend, dès les premiers jours de novembre, les vieux pieds, qu'on a soin de bien nettoyer des mauvaises feuilles, et qu'on enlève avec la motte ; on les met soit en pot, soit sous châssis avec couche en dessous et réchauds tout autour, et on abrite quand il gèle. Les pieds ainsi traités fleuriront tout l'hiver.

Un mastic pour la fonte. — On obtient un bon mastic pour boucher les trous dans le fer ou la fonte en mélangeant intimement de l'amidon avec du chlorure de zinc ; il durcit très vite et est imperméable à l'eau.

Moyens de fendre en deux une feuille de papier. — Le moyen d'obtenir ce résultat curieux a été trouvé par M. Scamoni, chef de la partie héliographique de l'expédition pour la confection des papiers de l'État à Saint-Pétersbourg, et le Dr Eder, de Vienne, en donne la description dans son dernier *Annuaire de la technique de la reproduction.*

L'auteur et l'organisateur du procédé sont gens assez connus pour qu'on prête quelque attention à leur dire. Voici, d'après eux, comment on doit procéder.

On coupe d'égale grandeur deux morceaux de toile très fine, très mince et forte, dépassant d'environ cinq centimètres dans tous les sens le papier qu'on veut dédoubler. On les fait bouillir dans l'eau jusqu'à complète disparition de l'apprêt, on les rince plusieurs fois à l'eau pure et on les presse fortement, sans les tordre, pour en faire sortir l'excès d'eau.

On étend ensuite un des morceaux de toile sur une planche bien rabotée, et on l'enduit d'une couche très régulière de colle d'amidon fraîchement cuite. On enduit d'autre part une des faces de la feuille de papier et on la pose sur la toile de façon qu'elle y adhère sans qu'il y ait de bulles d'air interposées, résultat qu'on obtient facilement en passant au dos une raclette en caoutchouc. On enduit ensuite le dos de son papier et on y fait adhérer, avec les mêmes précautions, le second morceau de toile.

Ceci fait, on recouvre d'une seconde planche bien unie et on met le tout en presse. Douze heures après environ, c'est-à-dire lorsque la colle est complètement sèche, on retire le tout et on dispose sur une table. On charge les planches d'un poids assez lourd, après avoir fait ressortir les toiles d'environ un travers de main.

On commence alors à séparer lentement et avec soin les toiles l'une à l'autre ; la feuille de papier interposée se sépare en deux parties qui adhèrent sur les toiles.

Lorsque l'opération a bien débuté, il est facile de la mener à bonne fin.

La séparation effectuée, il reste à isoler le dédoublé des toiles supports. On y arrive en humectant à l'eau chaude avec une éponge fine et assez volumineuse ; l'eau chaude ramollit la colle, on couche alors le papier sur une glace bien propre et on soulève peu à peu la toile ; puis on nettoie, avec un blaireau et de l'eau chaude, la surface du papier ; on fait sécher et on satine à la presse ou au fer à repasser.

Ce procédé peut avoir son utilité. Nous ne citerons qu'un cas, celui pour lequel il a été inventé par M. Scamoni.

Un volume illustré renferme quelque gravure d'un bel effet artistique, qu'on désirerait conserver en album ou sous verre ; mais le texte imprimé au dos nuit à cet effet artistique. On dédouble le papier, et l'image isolée, teintée avec une décoction faible de café, et collée sur une feuille de bristol à grandes marges, donne l'illusion d'une belle épreuve sur chine, tirée spécialement.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François 1er, Paris.

TOUR DU MONDE

NÉCROLOGIE

Paulin Dubois. — Nous avons le regret d'annoncer la mort d'un homme de bien, savant modeste, mais de haute valeur. Paulin Dubois, ancien professeur d'hydrographie de la marine, décédé subitement à Brest à l'âge de 70 ans, le 8 de ce mois.

Officier de marine, il quitta fort jeune le service actif, pour entrer dans le corps des professeurs d'hydrographie, et fut longtemps chargé d'un cours à l'École navale ; nombre de nos officiers généraux ont été ses élèves. On lui doit plusieurs ouvrages et notamment un cours d'astronomie de position et un cours de navigation très appréciés. P. Dubois fut le premier qui proposa, il y a longtemps déjà, l'emploi du gyroscope pour remplacer momentanément la boussole sur les bâtiments ; on sait qu'une très heureuse application de l'idée a été faite par MM. Dumoulin et Froment sur le sous-marin le *Gymnote*.

P. Dubois a collaboré au *Cosmos* à différentes reprises : il en était resté un ami fidèle qui sera vivement regretté par tous ceux qui l'ont connu.

PHYSIQUE DU GLOBE

Le tremblement de terre du Japon. — Les légations du Japon ont reçu des nouvelles officielles du terrible tremblement de terre du 28 octobre.

L'aire intéressée dans le phénomène est beaucoup plus considérable qu'on ne le supposait d'abord; elle s'étend vers l'intérieur jusqu'à la région des lacs; la principale secousse n'a pas duré moins de deux minutes et elle a été d'une violence extrême. Les chocs qui l'ont suivie n'auraient pas été assez forts pour causer des dégâts dans les circonstances ordinaires, mais ils ont suffi pour achever les bâtiments ébranlés, et pour augmenter encore la terreur causée par les premiers mouvements. Des fissures se sont produites dans le sol près de Hiogo, coupant les routes et les rendant impraticables; d'autre part, le terrain s'est affaissé sur de larges espaces en différentes parties du pays.

Le volcan de Nakusan a répandu au loin d'énormes quantités de pierres, et des torrents de sable et de vase qui ont complétement changé l'aspect de la montagne.

C'est Ogaki qui a éprouvé les plus grands dégâts; 1000 personnes y ont perdu la vie, écrasées sous les ruines. Là, comme à Gifu, les braseros, dont on se sert au Japon pour le chauffage et pour la cuisine, ont augmenté le désastre; renversés, ou recevant les débris des charpentes, ils ont causé d'immenses incendies qui ont atteint bien des maisons épargnées.

Kitakata, Ichinomiga, Tiraguna, Kyosiu, Komatsu, ont été très éprouvés, ainsi que toutes les localités le long de la côte.

La détresse qui résulte de cette catastrophe est d'autant plus douloureuse qu'il est difficile de porter de prompts secours aux victimes du désastre, la voie du chemin de fer étant détruite en nombre de points sur des longueurs de plusieurs kilomètres, et les lignes télégraphiques étant rompues.

L'incendie, qui est venu s'ajouter aux effets des mouvements du sol, peut seul expliquer les chiffres donnés par les dépêches officielles. On estimait, au moment où le télégramme a été envoyé, les pertes aux chiffres suivants: personnes tuées, 4000; blessées, au moins 5000; maisons détruites, 50000.

Malgré les complications causées par l'incendie, nous croyons que ces chiffres sont sensiblement exagérés, soit par le fait d'une première émotion bien compréhensible, soit encore par le fait du télégraphe qui n'a pas besoin de si longues distances, on le sait, pour transfigurer les dépêches; surtout quand il s'agit de chiffres.

Soufre du Japon. — Le Japon a commencé à exporter du soufre, mais les expéditions sont loin de correspondre à l'importance des gisements que renferme son sol. L'absence des moyens propres à développer la production et faciliter les expéditions l'empêche de rivaliser avec la Sicile comme pays producteur.

On ne l'exploite actuellement, sur une certaine échelle, qu'en un point, à Atasanobori, près de Kushiro, sur la côte sud-est de l'île de Yeso. Le soufre vaudrait environ 39 francs rendu à bord à Kushiro.

M.

ÉLECTRICITÉ

Le téléphone de Reis. — A la suite d'une conférence de M. Wilfrid de Fonvielle, plusieurs journaux ont reproduit un passage d'après lequel la rédaction du *Cosmos* se serait complètement trompée dans l'appréciation du téléphone de Reis présenté à Paris en 1864. De plus, ils semblent insinuer que M. l'abbé Moigno aurait en cette circonstance complètement manqué de perspicacité.

Nous nous permettons de faire observer 1° que, en 1864, M. Moigno ne faisait plus partie de la rédaction du *Cosmos*. Il était alors à la tête d'une autre publication : *Les Mondes*. 2° L'appareil ne fut pas présenté à M. l'abbé Moigno qui n'eut pas à en parler dans *Les Mondes*. 3° L'article visé portait la

signature d'un savant qui n'a jamais été le collaborateur de M. Moigno, M. Ernest Saint-Edme, aujourd'hui professeur d'un des grands lycées de Paris. *Suum cuique.*

L'électrolyse appliquée à la joaillerie. — Une ingénieuse application de l'électrolyse à la bijouterie d'art vient d'être réalisée par un joaillier, M. Meyers de Providence (États-Unis). Grâce à ce procédé entré maintenant dans la pratique, on arrive à donner aux bijoux un poli très fin, et, ce qui n'est pas à dédaigner, on parvient à faire disparaître très rapidement les parties défectueuses. Quand le bijou est suffisamment fini et poli, on le plonge pendant 4 secondes seulement dans un bain galvanique pour obtenir un léger dépôt d'or ou d'argent suivant le cas. On y emploie un courant de 5 volts et 100 ampères.

HYGIÈNE

Rien ne se perd. — Le *Journal d'Agriculture pratique* relève une note du *Sachsische Landwirtschaftliche Zeitchrift*, dans laquelle le D[r] Bretschneider signale un mode de falsification des farines, poudres alimentaires et engrais pulvérulents, découvert à la station chimique de Pommritz, et qu'il est d'autant plus utile de faire connaître qu'il mettra en garde contre de nombreux produits que nous livre l'Allemagne, et dont la plupart sont sophistiqués.

Le *corozo* ou *ivoire végétal* (qui sert à la fabrication d'une multitude de petits objets, et notamment de boutons aujourd'hui fort répandus) est tiré du fruit du *Phytelephas macrocarpa*, arbre de la famille des palmiers, qui croît dans plusieurs régions de l'Amérique du Sud (1) et peut-être aussi de l'albumen corné d'autres espèces voisines. En raison de sa dureté, ce fruit est désigné communément sous le nom de *noix de pierre*. On en connaît un grand nombre de variétés : noix de Carthagène, de Panama, de Colon, de Savanille, de Para, de Guayaquil, de San-Lorenzo, de Tuma, etc., qui diffèrent les unes des autres par la grosseur, la forme ou la couleur. Toutes ces noix ne sont expédiées en Europe que complètement mûres et après avoir été dépouillées de leur coque colorée. L'industrie s'en empare alors pour les transformer en objets divers. Cette transformation donne nécessairement lieu à des déchets de plusieurs natures : copeaux, éclats, poudre de polissure, etc. Les rognures ainsi obtenues se vendent à très bas prix, environ 2 fr. 50 les 100 kilog. On comprend que, dans ces conditions, on puisse avoir avantage à les réduire, par des procédés mécaniques, en une matière pulvérulente facile à mélanger à des denrées de valeur élevée telles que farines, sons, poudres d'os, etc. De la possibilité à la réalisation d'une semblable fraude, il n'y avait qu'un pas, que la cupidité de certains négociants n'a pas tardé à leur faire franchir. M. Bretschneider nous en donne les preuves suivantes :

(1) Voir une monographie de ce palmier dans le *Cosmos* n° 145, p. 375.

Au mois de mars 1891, la station de Pommritz, ayant été avisée de l'arrivée en Saxe de 5000 kilog. de copeaux de corozo venant de Bohême, fit une enquête ; elle apprit que, peu de temps auparavant, 10000 kilog. de poudre de polissure avaient déjà pris le même chemin et que, d'ailleurs, des expéditions analogues, par wagons entiers, se produisaient fréquemment. Mise en éveil par cette découverte, elle chercha à quel usage ce produit était destiné et acquit bientôt la certitude qu'il trouvait son emploi dans de nombreuses fraudes. Des analyses qu'elle fit à différentes reprises lui permirent de constater la présence de corozo finement pulvérisé dans des farines, dans des semoules (l'une d'elles n'en renfermait pas moins de 14 0/0), dans des poudres d'os additionnées, en outre, de rognures de corne, dans des sons (la quantité qu'en contenaient ceux-ci s'est élevée jusqu'à 16 0/0).

Or, la farine obtenue par le broyage des noix entières du *Phytelephas* est composée, d'après le D[r] Loges, des substances suivantes :

Matières azotées (correspondant à 0,81 0/0 d'azote)	5.1
Matières grasses	1.7
Extractifs non azotés	7.0
Ligneux et cellulose	73.7
Cendres	1.2
Eau	9.3

Cette composition diffère essentiellement, est-il besoin de le dire, de celle de la farine de froment. Au reste, pour mieux faire juger de leur dissemblance, nous reproduisons cette dernière telle que la donnent les tables de Von Gohren :

Matières azotées	12
Matières grasses	1.1
Extractifs non azotés	72.3
Ligneux	0.5
Cendres	0.5
Eau	13.6

Quant à la poudre d'os, sa composition, ci-dessous indiquée, a moins encore de rapport avec celle de la farine de corozo :

	Os dégélatinés.
Eau	8 à 15
Osséine	15 à 20
Phosphate de chaux	65 à 70
Carbonate de chaux	8 à 10
Phosphate de magnésie et sels alcalins	2 à 3

L'addition, à cette poudre, d'un emploi beaucoup plus fréquent en Allemagne et en Angleterre qu'en France, de débris d'ivoire végétal, est moins rare qu'on ne le croit généralement, et ce n'est pas d'aujourd'hui seulement que date la constatation de semblable fraude.

La dureté du corozo, due à la présence dans ses tissus d'une quantité considérable de ligneux, sa faible teneur en azote, en font un produit sans valeur pour l'alimentation de l'homme ou du bétail,

en même temps qu'un engrais des plus médiocres, en raison de l'extrême difficulté de sa désagrégation. Dans l'un et l'autre cas, il peut presque être considéré comme une matière inassimilable. Mais son bas prix, sa grande densité, l'impossibilité de reconnaître à l'œil nu sa présence dans les farines blanches le rendent précieux pour les falsificateurs. Fort heureusement, l'analyse chimique et, mieux encore l'examen microscopique, décèlent assez facilement l'existence de la fraude. Si celle-ci n'a pas encore été signalée en France, il ne s'ensuit pas nécessairement qu'elle n'y ait jamais été pratiquée, et l'on peut se demander avec inquiétude ce que deviennent tous les déchets de l'industrie française et surtout parisienne du corozo. Quoi qu'il en soit, les agriculteurs avertis se tiendront en garde contre une semblable falsification et sauront, si besoin est, déjouer les manœuvres d'un commerce sans scrupules.

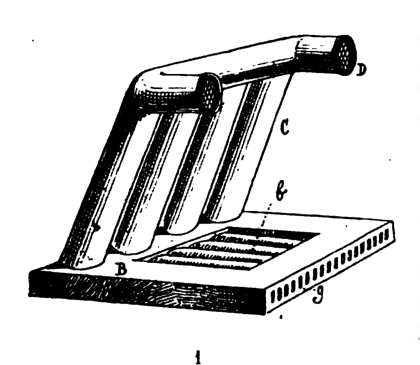
Léon Bussard.

Le thermogène. — Devant l'envahissement toujours croissant des poêles à combustion lente, poêles roulants ou autres, avec ou sans tuyau, qui créent dans toutes les demeures un danger d'asphyxie, non seulement pour ceux qui en usent, mais aussi pour leurs voisins, il nous paraît intéressant de signaler un nouvel appareil de chauffage qui n'a aucun de ces inconvénients, quoiqu'il donne aussi beaucoup de chaleur; qui, ne changeant rien à l'aspect des cheminées ordinaires, a l'avantage de laisser la vue du feu, la possibilité de tisonner, toutes choses très appréciables au point de vue du bien-être et de la gaieté des intérieurs.

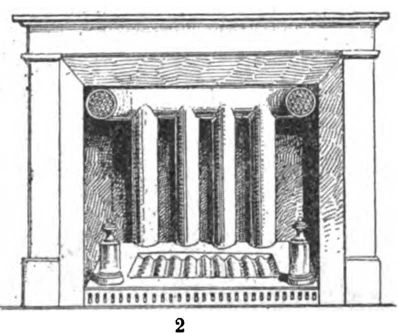
Le thermogène se place dans les cheminées telles qu'elles existent, et le feu s'y fait comme si rien n'était changé.

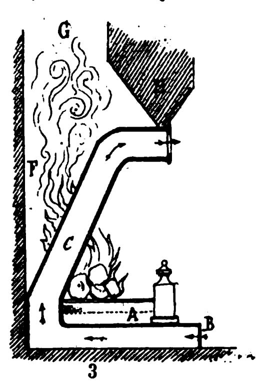
Il rappelle du reste beaucoup les appareils Fondet, avec cette différence qu'il ne nécessite pour sa mise en place aucune main d'œuvre, aucun ouvrier spécial; on peut le placer soi-même dans la cheminée comme une simple bûche.

Il se compose: 1° (fig. 1) d'une plaque en fonte horizontale B, dont la partie supérieure est gaufrée pour augmenter sa surface; 2° d'un système de



1


2



3

Le thermogène

tuyaux inclinés C en nombre variable; 3° d'un tube horizontal supérieur réunissant ensemble tous les tubes; 4° enfin de deux coudes en tôle arrondis, terminés par des bouches D qui aboutissent au coin du manteau de la cheminée.

L'air froid de l'appartement entre sous la plaque par une découpure en cuivre perforée G (fig. 2); il y est chauffé par la braise et les cendres chaudes. Il passe ensuite dans les tuyaux léchés par la flamme et s'échappe par les bouches.

Cet appareil écarte tout danger d'asphyxie, puisqu'il met à contribution une cheminée ordinaire et laisse voir la flamme en totalité. Il donne une grande chaleur; de plus, on peut aussi le monter sur roulettes pour le transporter plus facilement d'un appartement dans l'autre.

Un autre avantage du système, et il n'est pas négligeable, c'est que, paraît-il, il coûte très bon marché.

de Contades.

BIOLOGIE

Une chatte à deux pattes. — M. Léon de Jassy a signalé (*Naturw. Rundsch.*) le cas d'une chatte qui est née avec deux pattes seulement; celles de devant manquent complètement à partir de l'épaule; cet animal se porte très bien et marche facilement. Quand elle s'arrête ou qu'elle attend quelque chose, elle prend la station verticale dans l'attitude du kanguroo, utilisant sa queue comme troisième support. Cet animal a eu des descendants : deux fois deux petits, et dans chaque cas, l'un des nouveau-nés n'avait que deux pattes comme lui, tandis que l'autre en avait normalement quatre. La tératologie a quelquefois l'occasion d'observer ces cas d'hérédité parmi les monstres.

La voracité des rats. — Les rats sont un fléau partout, mais il y a des pays où leur voracité ne connaît aucunes bornes. Cela ressort des observations d'un officier de l'armée anglaise, le capitaine Light, qui réside à Aden.

Sa maison y est envahie par les rats qui détruisent harnais, cordes, fouets, etc. Une certaine nuit, il fut réveillé par la douleur que lui causaient les morsures d'un de ces rongeurs, qui s'offrait un

repas exceptionnel en attaquant ses orteils. L'impudence était d'autant plus grande qu'un chien, excellent ratier, couchait dans la chambre.

Un jour où on avait referré son cheval, il s'aperçut que la couronne du sabot était entamée tout autour. Porté à accuser d'abord le zèle exagéré du maréchal-ferrant, il dut reconnaître que c'étaient ses ennemis les rats qui, pendant la nuit, opéraient cette toilette désastreuse des pieds de l'animal. D'ailleurs, une chèvre et un chevreau, habitant l'écurie, n'étaient pas plus ménagés, et ils avaient perdu une telle quantité de la substance cornée de leurs pieds, qu'ils marchaient difficilement. On trouva d'ailleurs des rats tués par les coups de pied du cheval, dans sa litière.

A Aden, où la roche et le sable se disputent si bien la place qu'il n'en reste aucune pour autre chose, les rats sont peut-être excusables : il faut vivre ! Mais, que dire des cafards, des cancrelats qui, dans les mêmes parages, sur les navires où les proies abondent, s'amusent à ronger le tour des ongles, voire même l'épiderme des tempes des dormeurs, avec une telle délicatesse que les victimes ne s'en aperçoivent qu'au réveil, par la sensation de brûlure qu'elles éprouvent aux points attaqués. — Les plus cruels ennemis de l'homme, dans les pays chauds, ne sont pas parmi les grosses espèces.

BOTANIQUE

La flore de Zanzibar. — Le R. P. Ch. Sacleux, de la Congrégation du Saint-Esprit, et missionnaire à Zanzibar, vient de faire paraître à l'imprimerie de la Mission un *Dictionnaire français-swahili,* qui doit prochainement être suivi de son correspondant *Swahili-français*. C'est un ouvrage de près de mille pages, très soigné, très consciencieux, et qui rendra de précieux services aux Européens fixés dans ces pays.

Le swahili est, en effet, la langue commerciale de l'Afrique Orientale : sur la côte, elle est parlée depuis le pays Somali jusqu'au Mozambique, et, dans l'intérieur, on la retrouve jusqu'au delà des Grands Lacs sur toutes les routes des caravanes. Elle a même été portée sur le cours du Congo où les traitants arabes, de même que l'État-Libre, occupent beaucoup de Zanzibarites.

Mais, ce qui surtout nous amène à signaler cet ouvrage, c'est que l'auteur, botaniste distingué et correspondant assidu du Muséum de Paris auquel il a fait d'importants envois d'herbiers, de graines et de plantes vivantes, a fait suivre son dictionnaire d'un catalogue des plantes de l'île de Zanzibar, auxquelles sont venues s'ajouter beaucoup d'autres recueillies par lui et ses confrères à Pemba, à Mombassa, à Lamou, à Malindi, sur le Tana, au Ngourou, au Kilima-Ndjaro, et en général sur toute la côte et dans tous les pays de l'intérieur où les PP. du Saint-Esprit ont des postes de missions. Les familles représentées s'élèvent ainsi à 131, et les espèces mentionnées à 1520, dont 780 pour Zanzibar.

Le R. P. Sacleux estime que cette île, d'environ 80 kilomètres de longueur sur 20 de largeur, n'en renferme pas plus de 850 à 900. Maurice en possède 869, spontanées, et La Réunion peut-être autant. Sur ce nombre de plantes trouvées à Zanzibar, 20 espèces environ lui sont communes avec Madagascar, 60 à 80 peut-être viennent de l'Inde, quelques-unes sont cosmopolites, et le reste appartient à la flore du continent africain.

Dans ce catalogue de 1520 plantes, les familles représentées par le plus grand nombre d'espèces, sont les Légumineuses, les Composées, les Rubiacées, les Euphorbiacées, les Cypéracées, les Graminées, les Fougères ; puis, viennent les Labiées, les Verbénacées, les Acanthacées, les Malvacées, les Capparidées, etc.

Mais le nombre des espèces signalées dans un pays donne moins l'idée de son aspect que la répartition plus ou moins fréquente de quelques-unes d'entre elles. Sous ce rapport, l'île de Zanzibar, en particulier, doit être nettement partagée en deux zônes par une ligne qui partirait de la pointe Nord pour aboutir à la pointe Sud : à l'Est, du côté de l'Océan, une végétation de maigres broussailles, poussant péniblement dans les madrépores à nu, et ne présentant çà et là que quelques oasis plus fertiles ; à l'Ouest, au contraire, vers le continent africain, et à l'abri des grands vents du large, les mêmes assises de madrépores sont recouvertes en général d'une épaisse couche de terre végétale, et l'on voit partout surgir le cocotier, le manguier, l'oranger, le citronnier, l'arêquier, la pomme-canelle, le goyavier, le jaquier, le grenadier, le ouatier, le baobab ; sur les collines spécialement, dont la plus haute, au reste, ne dépasse guère 150 mètres, s'alignent de belles plantations de girofliers ; dans les champs, on cultive le manioc, la patate, le riz, le maïs, le bananier, la canne à sucre, la pistache, l'ambrevade, le gombo, l'aubergine, diverses espèces de haricots ; près des rivages, croissent les palétuviers, le filao, le pandanus. Sur le continent, on doit en outre aux missionnaires l'introduction d'Europe ou de pays tropicaux, d'un grand nombre de plantes utiles ou agréables. Mais Zanzibar, célèbre à Paris par son café, n'a jamais connu le caféier...

CHANAAN.

VARIA

La station scientifique de Tor dans la presqu'île du Sinaï. — Un savant suisse, M. Alfred Kaiser, après un long séjour en Égypte, pendant lequel il a eu l'occasion de faire plusieurs excursions scientifiques sur les côtes de la mer Rouge et dans la presqu'île du Sinaï, a constaté combien les connaissances que l'on a sur cette région sont confuses, à tous les points de vue, même à celui de la cartographie, et combien, d'autre part, il est impossible

qu'il en soit autrement, toutes les explorations étant entravées par les difficultés matérielles, résultant de l'éloignement de tous centres civilisés. Ces constatations lui ont donné la pensée d'établir dans la presqu'île, et sur la côte du golfe de Suez, à Tor, une station scientifique, munie des installations nécessaires, et comprenant une maison d'habitation, destinée à servir de centre à ses propres explorations, et aussi à offrir l'hospitalité aux savants désireux d'étudier ces régions à un point de vue quelconque.

Ce projet a été mis à exécution dès le mois de juillet 1890. M. Kaiser s'est courageusement installé à Tor avec sa famille, lieu qui est loin d'être plaisant, malgré le bois de palmiers voisin et ses sources, et déjà plusieurs savants ont profité des ressources que leur offre cette initiative peu commune. M. Kaiser poursuit de son côté ses études, et s'est mis en mesure de fournir les collections zoologiques, botaniques et géologiques, appartenant à la faune, à la flore et à la paléontologie de cette région et des régions voisines. C'est ainsi que cette station scientifique vivra de la science elle-même, sans surcharger aucun budget; c'est un fait assez rare pour qu'on le constate.

CORRESPONDANCE

La question du méridien initial au Congrès géographique international de Berne

Les lecteurs du *Cosmos* apprendront peut-être avec intérêt que le Congrès géographique international de Berne a acclamé, dans la séance de clôture du 14 août dernier, le vœu suivant :

« Le Congrès international des sciences géogra- » phiques de Berne (1891), attendu que le besoin » du choix définitif d'un méridien initial s'impose » toujours davantage :

» S'appuyant sur le vœu unanime des représen- » tants de quarante-trois pays présents à la Confé- » rence télégraphique internationale de Paris (1890) » qu'on arrive *enfin*, moyennant une solution conci- » liant tous les intérêts, à l'unification dans la » mesure du temps ;

» Émet, à son tour, le vœu que le Conseil fédéral » suisse, se mettant d'accord avec le gouvernement » italien, qui en a, dernièrement, pris l'initiative, » prie les autres gouvernements de vouloir bien » hâter l'étude des questions du méridien initial et » de l'heure universelle, ainsi que de l'utilité des » fuseaux horaires dans les relations internationales » et dans la vie publique, et la réunion d'une Com- » mission de délégués, munis de pleins pouvoirs, » pour régler définitivement ces diverses questions.

» Le Congrès se permet d'exprimer l'avis qu'il » serait utile, pour arriver plus vite à une solution » définitive, que ladite Commission se réunisse à » Berne, siège des bureaux internationaux des postes, » télégraphes et des chemins de fer. »

Ainsi donc, le Congrès de Berne s'est approprié, en l'invoquant et en s'en appuyant, le vœu de la Conférence télégraphique internationale de Paris, en faveur d'une solution « *conciliant tous les intérêts* ». Or, l'hégémonie absolue et officielle de Greenwich est, assurément, aussi loin que possible de concilier tous les intérêts. Aux lecteurs de conclure.

D'autre part, des symptômes assez significatifs et plusieurs entretiens que j'ai eus, à Berne même, avec des membres du Congrès appartenant à diverses nations, m'ont confirmé, plus que jamais, dans la conviction que, bien difficilement, on arrivera à une entente, à moins qu'on ne mette hors de cause, comme le suggère depuis longtemps l'Italie et comme le demandait la France en 1884, la marine (1), l'astronomie et les travaux topographiques, sauf à choisir ensuite, s'il s'en trouve, un méridien initial qui, *pour le but de fixer l'heure universelle*, se recommande mieux encore que celui de Jérusalem.

On aura fait un grand pas vers la solution le jour où l'on se sera accordé à accepter et à garantir le *statu quo*, c'est-à-dire la *liberté*, dans l'astronomie, la marine et la topographie. Puisse le double vœu de la Conférence télégraphique de Paris et du Congrès géographique de Berne y avoir contribué !

Là gît le nœud de la difficulté.

C. Tondini de Quarenghi.

(1) Pour la marine, la question est des plus simples : « Elle ne trouve pas le moindre inconvénient au *statu* » *quo*, elle en verrait de très graves à le changer... » D'une façon générale, le méridien initial unique est » repoussé par les astronomes, les géodésiens, les navi- » gateurs, c'est-à-dire par tous ceux pour qui l'origine » des longitudes a besoin d'être définie avec une grande » précision. (*Rapport de la Commission* (française) *de* » *l'unification des longitudes et des heures* août 1884, » pp. 5, 6.)

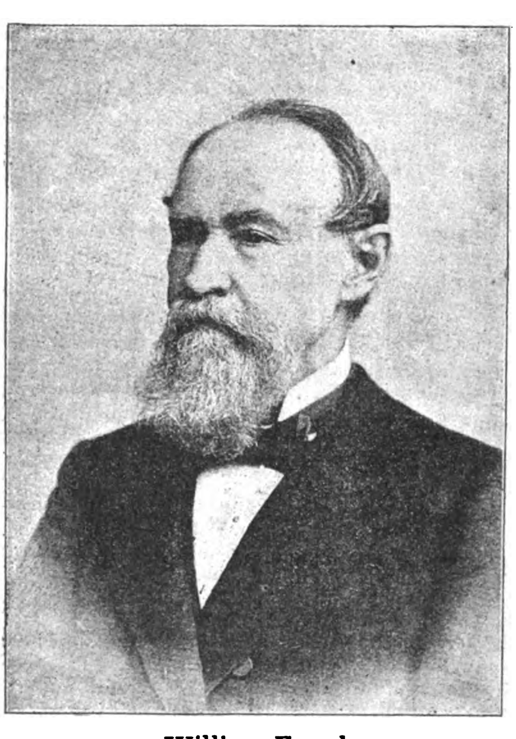
» L'adoption d'un méridien initial unique n'a pas » une grande importance scientifique, mais c'est une » question d'intérêt presqu'exclusivement pratique et » commercial... Nous croyons qu'il ne conviendrait pas » au gouvernement italien de se faire représenter dans » une prochaine conférence, à moins qu'on en exclue » la question scientifique, et qu'on se borne au seul » intérêt pratique du commerce et de la correspondance » télégraphique internationale. » (*Rapport de la Société italienne de géographie, rédigé par le professeur Tauhius et le général Ferrera Bolleltius* eld. *Anno* XVII, vol. 20, Roma 1883, p. 352.)

« *Statu quo*, c'est-à-dire *libre usage du méridien* » *national* dans la marine, l'astronomie, la topographie » et la cartographie locale. » (*L'art. de la transaction de l'Académie de Bologne, soumise aux puissances par l'Italie*, voir la note du général Menabrea, dans les *comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, 15 juillet 1890*).

FERREL

La météorologie a fait, le 18 septembre dernier, une perte sérieuse : William Ferrel, le savant qui peut-être a le plus approfondi la théorie des vents. Ferrel naquit dans le comté de Bedfort, le 29 janvier 1817, d'une famille de cultivateurs. Dans son enfance, il ne fréquenta qu'une école d'hiver dont le local n'était qu'une simple cabane de bois. Pendant plusieurs années, tout en aidant ses parents dans les travaux de la ferme, il consacrait ses loisirs à l'étude.

Dans la matinée du 29 juillet 1832, il était occupé à travailler aux champs quand survint une éclipse de soleil. Ce phénomène le frappa beaucoup, et lui donna l'idée d'étudier l'astronomie. Cette étude le conduisit à la trigonométrie et aux mathématiques supérieures. Bientôt, il fut en état de calculer lui-même les éclipses, et entra dans les bureaux de rédaction de l'*American Ephemeris and Nautical Almanac*. Quelques années plus tard, il passa dans le service hydrographique des États-Unis et fut chargé du calcul des marées. Il ne quitta ce poste qu'en 1882, pour accepter une place de professeur de météorologie au *Signal-Service*, fonction qu'il résigna en octobre 1886.



William Ferrel

Ferrel a publié deux forts volumes de météorologie, intitulés: le premier: *On the recent Advances in Meteorology;* le second : *A popular Treatise on the winds*. Il est également l'auteur d'un grand nombre de notes ou mémoires scientifiques, parmi lesquels nous ne citerons que les suivants: Mouvements des fluides et des solides en rapport avec la surface de la terre. — Détermination de la masse de la lune, d'après les observations de marées. — Séries convergentes pour exprimer le rapport entre le diamètre et la circonférence du cercle. — Recherches sur la mécanique des mouvements généraux de l'atmosphère dans les cyclones, les tornados et les trombes. — Hypsométrie barométrique et réduction du baromètre au niveau de la mer, etc.

Le style de Ferrel est très clair, ce qui rend facile la lecture de ses ouvrages; mais il laisse complètement de côté la question d'élégance, à tel point que le même mot se trouve répété jusqu'à cinq ou six fois dans la même phrase. C'est en partie à cette négligence voulue qu'est due la clarté et la justesse de son expression, le mot propre ne cédant jamais la place à un synonyme plus ou moins heureux.

L'HIPPOMÈTRE
DU CAPITAINE H. BUISSON

Depuis longtemps, tous les hommes qui s'occupent de science hippique ont réclamé la création d'un instrument enregistrant la distance parcourue par le cheval, aux allures de route (pas et trot) comme le podomètre enregistre le chemin parcouru par l'homme. La réalisation de ce desideratum a été bien souvent poursuivie, toujours sans succès, malgré la collaboration des professeurs de l'École vétérinaire d'Alfort et des officiers de l'État-Major du 3ᵉ corps avec d'excellents constructeurs de podomètres, comme MM. Chatelain et Lafontaine.

Au trot, rien de plus facile; un podomètre ordinaire, placé n'importe où, sur le cavalier ou le cheval, fonctionne, parce qu'à cette allure, l'animal quitte le sol par une série de bonds que l'on peut transformer mécaniquement en les enregistrant; mais au pas, le problème paraissait insoluble, puisque le cheval se transporte pour ainsi dire en glissant sur le sol, deux membres diagonaux sur quatre étant toujours à l'appui.

Un de nos officiers de cavalerie les plus distingués, le capitaine H. Buisson du 5ᵉ chasseurs à Rambouillet, vient de découvrir la solution très précise du problème.

Partant de ce principe que, pour reconnaître si un cheval boite, on étudie le mouvement de sa tête qui donne pour ainsi dire la photographie très amplifiée de son mouvement, M. Buisson a pensé avec raison que, puisque l'encolure *bat la mesure* du pas, c'est ce balancement que



l'hippomètre doit utiliser en l'enregistrant (1).

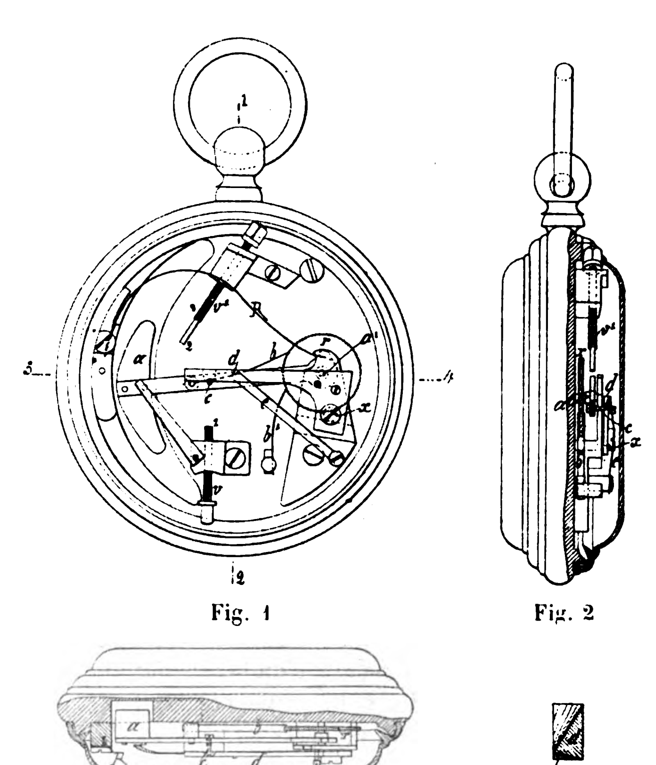
Ce premier point résolu, une seconde difficulté se présentait : la nécessité pour l'instrument de passer automatiquement, dans l'enregistrement de la distance parcourue, d'une allure à l'autre (du pas au trot et vice-versâ). Cette difficulté a été vaincue par une nouvelle découverte et l'invention d'un mécanisme spécial fort ingénieux.

La découverte est la suivante : contrarier les balanciers produisant le mouvement, c'est-à-dire faire agir le marteau moteur de l'instrument en sens inverse du mouvement de l'encolure. Dans ces conditions, on a :

$$M V^2 > Mv^2$$

V et v représentant les vitesses verticales prises par la tête du cheval au trot et au pas. L'invention consiste à profiter, malgré le travail perdu, de la très faible inégalité $MV^2 > Mv^2$ pour transformer ces quantités de mouvement différentes en enregistrements de valeur proportionnelle aux chemins parcourus sur un cadran gradué.

Pour bien comprendre la disposition particulière et le fonctionnement de l'hippomètre, le lecteur est prié de se reporter aux gravures ci-contre.


Fig. 1 — Fig. 2 — Fig. 3 — Fig. 4

Hippomètre du capitaine Buisson

(Grandeur d'exécution)

La figure *1* est une vue de face de l'hippomètre regardé du côté opposé au cadran enregistreur et en supposant le mécanisme mis à découvert.

La figure *2* est une section transversale partielle faite suivant la ligne *1-2* de la figure *1*.

La figure *3* est une section horizontale également partielle faite suivant la ligne *3-4* de la figure *1*.

(1) Nous nous permettons de regretter que M. le capitaine Buisson ait donné à son instrument un nom qui semble indiquer un tout autre usage.

(*N. de la R.*)

La figure *4* donne la coupe transversale à plus grande échelle de l'un des organes essentiels de l'hippomètre.

Dans l'hippomètre comme dans le podomètre, le moteur est un marteau *a*, monté sur un levier oscillant en *a'* et agissant par ses oscillations successives, au moyen d'un cliquet ressort *b*, sur un rochet à fine denture *r*, retenu par un contre-cliquet également à ressort *b'*; *a* est ramené constamment à une position fixe par un grand ressort *R*. Ce rochet met en jeu un rouage chargé de transmettre le mouvement reçu à une ou plusieurs aiguilles destinées à l'enregistrement et évoluant en regard de cadrans fixes convenablement gradués.

Les oscillations du marteau de l'hippomètre ont des amplitudes variables suivant les différentes allures du cheval et, par conséquent, ce marteau fait tourner plus ou moins le rochet chargé de la transformation du mouvement.

Pour l'allure au pas, l'amplitude va du point *1*, formé par l'extrémité d'une vis *v*, à une pièce d'arrêt *d*, tandis que pour l'allure au trot, elle va du point *1* au point *2* formé par l'extrémité d'une autre vis *v'* sans tenir compte de la pièce d'arrêt *d* qui s'écarte pour laisser passer le levier du marteau *a*.

Ces amplitudes différentes sont obtenues automatiquement de la façon suivante : Sur le levier du marteau *a* se trouve une goupille *c* située dans dans une direction perpendiculaire et rencontrant dans son parcours en arc de cercle la pièce d'arrêt *d*, laquelle, à ce point de rencontre, possède deux plans inclinés différents (*fig. 4*) : l'un, le plan inférieur, très rapide et nécessitant un effort considérable (*celui du trot*) pour être franchi par la goupille ; l'autre, le plan supérieur, très doux et susceptible d'être franchi facilement,

sous le simple poids du marteau. De plus, la pièce d est montée à articulations en x, de telle sorte qu'elle puisse être déplacée latéralement sous une pression déterminée. Une vis de réglage permet de régler le déplacement latéral de cette pièce d'arrêt, laquelle est toujours ramenée à sa position primitive par un ressort convenablement disposé.

L'allure au pas donne au marteau une impulsion trop faible pour franchir l'arrêt mobile d, tandis que l'allure au trot donne une impulsion suffisante pour franchir ledit arrêt. Dans le premier cas, l'amplitude est réduite; dans le second cas, elle est plus grande. Ces différentes amplitudes sont transmises au rochet transformateur, et par suite aux aiguilles qui évoluent en regard des cadrans gradués convenablement en rapport avec la denture du rochet. Cependant, il faut, pour la précision des indications, tenir compte de la foulée du cheval aux différentes allures. A cet effet, les vis v et v', sur lesquelles on peut agir séparément, permettent de régler chacune de ces amplitudes au pas et au trot. Ce réglage est fait pour chaque cheval convenablement étalonné.

L'hippomètre, ainsi constitué et fonctionnant comme on vient de le voir, est suspendu dans une gaine en cuir à l'œil du frontail de la bride, au moyen d'un crochet à ressort. Cette suspension est telle qu'on peut le décrocher et l'accrocher facilement, et par conséquent le prendre à la main pour le consulter ou le régler.

Les oscillations du marteau peuvent, en outre, être suspendues à l'aide d'un arrêtoir actionné à l'aide d'un poussoir en saillie sur la boîte qui renferme tout le mécanisme. De cette façon, on peut mettre le mécanisme à la marche ou à l'arrêt. Enfin, le montage des aiguilles est tel qu'on peut facilement les ramener au zéro en un point quelconque de la graduation.

Ainsi qu'on le voit, l'hippomètre du capitaine Buisson est surtout caractérisé;

1° Par les amplitudes différentes des oscillations du marteau moteur sous l'influence de l'allure au pas et de l'allure du trot, ces amplitudes étant obtenues à l'aide d'une pièce d'arrêt agissant sur le marteau moteur;

2° Par la combinaison de cette pièce d'arrêt avec deux vis de butée permettant de régler chacune des amplitudes à la longueur de foulée de cheval, aux différentes allures.

Dans ces conditions, les longueurs parcourues sont enregistrées avec la plus grande précision, et une fois l'instrument réglé, il n'y a plus à s'en occuper. Les longueurs parcourues sont indiquées en kilomètres sur un cadran à deux graduations, les unes fractionnaires, les autres totalisatrices.

De plus, l'emploi simultané de l'hippomètre avec un podomètre ordinaire à ressort antagoniste très fort, permet de transformer l'enregistrement des allures de route (pas et trop) en enregistrement aux trois allures (pas, trot, galop), au moyen de l'opération très simple qui consiste à additionner les distances marquées par les deux instruments.

Par la précision des renseignements qu'il fournit, la simplicité de ses organes qui permet d'espérer un prix de vente très modique et une longue durée de service, par ses faibles dimensions qui le rendent aussi portatif qu'une montre, l'hippomètre du capitaine H. Buisson nous paraît vraiment pratique et appelé à rendre de très grands services.

L'hippomètre permet de calculer le travail produit par un cheval en manœuvres, sur les routes, à la chasse, dans les travaux agricoles et industriels, etc., etc., de contrôler, au besoin, celui qui a été chargé de le conduire.

Au point de vue topographique et militaire, il présente surtout les avantages suivants :

1° Noter la distance exacte de tous les points d'un itinéraire parcouru rapidement à cheval et transformer pour ainsi dire en routes kilométrées toutes les directions suivies. On pourra donc, à l'avenir, faire *à cheval* un levé par cheminement à l'aide d'une boussole mesurant les azimuths et d'un hippomètre enregistrant les distances, à la seule condition de noter les résultats sur un carnet;

2° Permettre de se diriger la nuit à l'aide d'une carte, l'instrument indiquant, par la distance enregistrée, à quel point de la route suivie on est parvenu, et cela en dépit des arrêts plus ou moins longs ou nombreux qu'on a pu faire, des changements d'allures impossibles à retenir et des mille préoccupations qui s'opposent à une évaluation même très large des distances parcourues dans les marches de nuit;

3° Faciliter l'usage de la carte en supprimant la nécessité d'y suivre constamment le chemin parcouru, puisque l'aiguille indique le moment de changer de direction, de quitter par exemple une route sur laquelle on marche depuis plusieurs heures;

4° Donner la possibilité de se retrouver à qui s'est perdu en terrain difficile, dans une forêt par exemple. La connaissance de la distance parcourue depuis que l'on a quitté un point remar-

quable, une étoile de routes, par exemple, permet de tracer sur la carte l'arc de cercle sur lequel on se trouve et limitera généralement à 2 ou 3 les nombreux points que l'on cherchera à repérer par l'étude du terrain.

En un mot, l'hippomètre sert de compteur kilométrique indépendant du temps employé à parcourir la distance enregistrée.

Terminons en disant que l'hippomètre du capitaine Buisson, expérimenté à l'état major de la 1re division de cavalerie pendant les manœuvres dernières de 1891, a rendu les plus grands services, et transmettons au brillant officier les remerciements de tous ceux qui s'occupent de questions de cavalerie.

C. Crépeaux.

THÉORIE DU TÉLÉPHONE
LE BITÉLÉPHONE MERCADIER

Le but de cette notice n'est pas de rechercher la part qui revient à chacun dans les études qui ont placé la téléphonie au rang éminent qu'elle occupe aujourd'hui dans les sciences appliquées. Je me propose seulement de faire connaître la théorie que M. Mercadier a donnée des effets téléphoniques, théorie qui est la plus complète et la plus généralement admise jusqu'à ce jour. Aussi, bien que d'autres études très intéressantes et très remarquables aient été faites sur le même sujet, en France, notamment par MM. Boudet de Paris, Laborde, A. Bréguet, Ader, du Moncel..., il ne sera guère question ici que de celles de M. Mercadier.

Les recherches très étendues que ce physicien a faites, en vue d'établir une théorie satisfaisante du téléphone, l'ont conduit à deux résultats pratiques importants: l'un est son système de télégraphie harmonique multiplex, que l'on a pu voir à l'Exposition de 1889, mais qui, depuis lors, a subi d'importantes modifications; l'autre, c'est la construction rationnelle, d'après sa théorie, d'un téléphone minuscule auquel il a donné le nom de *bitéléphone*, et dont il a fait récemment l'objet d'une communication à l'Académie des sciences.

Il est utile, pour l'intelligence de ce qui va suivre, de rappeler en quelques mots la définition d'un téléphone; je prendrai le plus simple, le téléphone électromagnétique de Bell.

Cet instrument se compose essentiellement d'un diaphragme M, en forme de disque mince, en fer ou en acier, encastré sur ses bords, à peu de distance d'un pôle d'aimant entouré d'une hélice métallique (fig. 1). Les extrémités de l'hélice sont reliées à un appareil semblable servant de récepteur.

Les téléphones magnétiques sont caractérisés par l'identité et la réversibilité absolues du transmetteur et du récepteur; ils présentent un sys-

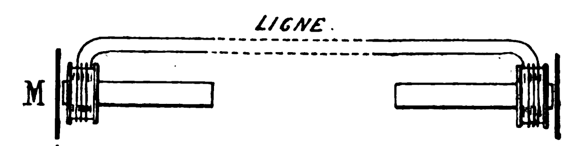


Fig. 1. — **Schéma du téléphone magnétique**

tème magnétique complet, fonctionnant sans le secours d'aucune pile.

Théorie du transmetteur. — M. Mercadier a commencé la longue série de ses recherches par l'étude du diaphragme au point de vue purement élastique. La théorie mathématique des vibrations des lames circulaires a été établie successivement par Sophie Germain, Poisson, Wertheim et Kirchhoff, et l'on sait que le nombre n de vibrations complètes par seconde, d'un disque d'épaisseur e et de diamètre d, est donné par la formule

$$n = k\frac{e}{d^2}$$

k étant un coefficient, fonction du coefficient d'élasticité et de la densité du disque. Pour vérifier cette formule, on mesure aussi exactement que possible l'épaisseur e et le diamètre d, et on détermine le nombre n des vibrations en les enregistrant sur le cylindre d'un chronographe. Je n'entrerai pas dans le détail des expériences qui sont très délicates; ce qui nous importe, c'est de connaître les résultats auxquels elles ont conduit, pour des disques de mêmes dimensions que ceux employés dans les téléphones. Or, voici les conclusions de M. Mercadier : La théorie se vérifie avec une approximation satisfaisante pour les disques dont l'épaisseur dépasse 1 millimètre; et plus l'épaisseur augmente, plus l'accord est grand entre la théorie et l'expérience.

Pour les disques dont l'épaisseur est inférieure à 1 millimètre, la théorie ne se vérifie plus; le désaccord est d'autant plus grand que le disque est plus mince, et il n'est pas possible de construire, autrement que par tâtonnements, des disques en fer ou en acier d'épaisseur inférieure à 1 millimètre (quand le diamètre est de 100 millimètres) donnant un son calculé d'avance d'après leurs dimensions. C'est le cas ordinaire des diaphragmes téléphoniques.

En étudiant ensuite le diaphragme au point de vue téléphonique, on constate que les vibrations simples, les accords et les *vibrations complexes*, comme celles de la parole articulée, imprimées à l'air dans le voisinage du disque transmetteur, sont reproduites à distance par le récepteur, avec leur période, leur articulation et leur timbre. Si, de plus, on fait *varier d'une manière continue* la période, c'est-à-dire la hauteur des sons, simples ou complexes, *le récepteur reproduit ces variations d'une manière continue.*

Cette dernière constatation est importante pour l'établissement de la théorie qui nous occupe. La *continuité* dans les effets produits, qui est la propriété caractéristique du téléphone, suppose en effet, dans le diaphragme, la possibilité de mouvements très complexes et *susceptibles de*

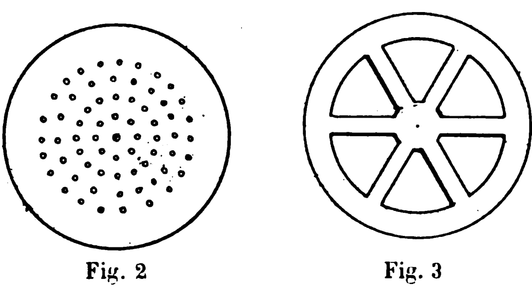


Fig. 2 Fig. 3

Disques d'expérience, perforés

varier d'une manière continue dans leurs éléments; elle est en contradiction avec la théorie des disques vibrants. On sait, en effet, que si l'on fait vibrer librement un disque, les sons (fondamental et harmoniques) qu'il est susceptible de produire en vertu de son élasticité, de sa forme géométrique et de la nature de son support sont en nombre limité et forment une série discontinue. Or, il résulte des expériences de M. Mercadier que les mouvements correspondant aux *sons particuliers* de disques encastrés, comme ils le sont dans les téléphones, forment comme ceux des disques vibrant librement, une échelle *discontinue;* leur hauteur seule a légèrement varié. Ils ne suffisent donc point à expliquer la transmission d'une série *continue* de sons ou d'accords, et l'on est ainsi conduit à admettre l'existence de mouvements d'une autre espèce. On peut même démontrer la nécessité de ces mouvements en opérant avec des disques percés en écumoire, ou découpés en forme de roue (fig. 2 et 3), ou même avec une toile métallique.

Ces diaphragmes sont manifestement hors d'état de produire des sons fondamentaux et des harmoniques par le jeu de leur élasticité propre; on constate cependant *qu'ils ont conservé leurs qualités téléphoniques.*

« On ne peut alors s'empêcher de penser, dit M. Mercadier, que le mécanisme en vertu duquel les diaphragmes téléphoniques exécutent leurs mouvements, est tout au moins analogue, sinon identique, à celui par lequel tous les corps solides de forme quelconque, un mur par exemple, transmettent à l'une de leurs faces tous les mouvements vibratoires, simples ou complexes, successifs ou simultanés, de période variant d'une manière continue ou discontinue, qu'on produit dans l'air en contact avec l'autre surface. Ce serait un phénomène comme ceux qu'on caractérise en acoustique par le mot de *résonnance.* »

La transmission de la parole par le téléphone est le résultat de deux transformations d'énergie inverses l'une de l'autre: le *transmetteur* transforme l'énergie des vibrations sonores produites par la parole en courants périodiques lancés sur la ligne, et le *récepteur* reçoit ces courants périodiques à l'autre extrémité de la ligne et les transforme à nouveau en vibrations sonores qui parviennent à l'oreille de celui qui écoute.

M. Mercadier a recherché quel pouvait être le rôle du diaphragme dans cette transformation d'énergie. Pour cela, il a d'abord enlevé le diaphragme; il a constaté que, dans cet état, l'appareil ne pouvait plus servir comme transmetteur. Il a ensuite matérialisé, pour ainsi dire, le champ magnétique avec de la limaille de fer jetée sur le pôle du téléphone, et il est arrivé à un résultat remarquable qu'il résume de la manière suivante:

« *Il suffit de quelques grains de limaille de fer, dessinant dans l'espace des amorces de lignes de force sur le pôle d'un aimant de téléphone, pour reproduire les sons musicaux et la parole articulée.* »

Ces expériences ont été faites avec le téléphone de M. d'Arsonval, dans lequel on avait remplacé le diaphragme du transmetteur par une mince feuille de papier sur laquelle on jetait, à travers l'embouchure, environ *un décigramme* de limaille de fer qui s'y disposait en forme de petites houppes, dessinant des amorces de lignes de force.

Théorie du récepteur. — Les courants qui parcourent les hélices du récepteur, lorsqu'un transmetteur fonctionne dans le circuit, résultent de la superposition d'effets complexes et éprouvent des variations continuelles dans toutes leurs propriétés; leur nature intime ne nous est pas encore bien connue, et les études de M. Mercadier présentent à cet égard une lacune, volontaire du

reste, qui sera sans doute comblée un jour. Nous pouvons néanmoins, grâce aux ingénieuses expériences de M. Pellat, nous faire une idée nette de l'énergie de ces courants et, en même temps, de la merveilleuse sensibilité du téléphone. — Ce physicien a placé en dérivation sur un circuit un condensateur de la capacité d'un *microfarad;* la différence de potentiel entre les deux armatures était seulement de 0,0005 de volt, et le courant était interrompu 160 fois par seconde, de façon à produire dans le condensateur 160 charges par seconde. Dans ces conditions, en déchargeant le condensateur à travers un téléphone, on obtenait dans celui-ci un bruit nettement perceptible. Or, il est facile d'évaluer la dépense d'énergie correspondante : on sait, en effet, que la quantité d'énergie qui correspond à n charges d'un condensateur de capacité K, au potentiel V, a pour expression $n K V^2$. En portant dans cette formule les nombres ci-dessus, on trouve qu'il faudrait 10 000 ans pour produire une *petite calorie*. Autrement dit, avec la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 0° à 1° la température *d'un gramme d'eau liquide,* on produirait assez de travail pour obtenir pendant 10 000 ans des sons perceptibles dans le téléphone Bell.

Si l'on songe aux diverses transformations d'énergie que doivent effectuer ces courants avant d'être *traduits* par des sons : modifications dans le magnétisme de l'aimant, actions moléculaires et vibrations de la plaque, lesquelles vibrations se transmettent à l'air et de celui-ci au tympan de l'oreille ; si l'on songe, dis-je, à ces modifications dont chacune est accompagnée d'une perte inévitable d'énergie, on voit que l'on est ici en présence d'un infiniment petit qui confond l'imagination : c'est véritablement un infiniment petit mathématique, qui se traduit par une double manifestation mécanique et physiologique.

Les effets propres du téléphone récepteur peuvent d'ailleurs être envisagés indépendamment des courants qui les produisent ; c'est ce qu'a fait M. Mercadier en étendant à cet instrument les expériences que nous venons de relater sommairement pour le téléphone transmetteur.

Il résulte de l'ensemble de ces expériences :

« 1° Que pour la réception, pas plus que pour la transmission, la rigidité du diaphragme n'est indispensable ;

» 2° Qu'il suffit, pour recevoir comme pour transmettre, de donner, en quelque sorte, un support matériel aux modifications rapides produites dans le champ magnétique du récepteur par les courants induits qui parcourent l'hélice ; on y arrive simplement avec de la limaille de fer qui se dispose suivant les lignes de force ;

» 3° Que le diaphragme ne sert qu'à *augmenter l'intensité* des effets ; d'abord, en concentrant les lignes de force du champ, et, en second lieu, en augmentant la masse d'air à laquelle sont transmis les mouvements résultant de la transformation d'énergie qui s'opère aux divers points du champ magnétique. »

Il n'a été question, dans ce qui précède, que de la *nature* des effets téléphoniques ; dans la pratique, ce qui importe c'est l'*intensité* et la *qualité* de ces effets, et c'est plus particulièrement l'étude de ces deux éléments qui a conduit M. Mercadier à la construction de son *bitéléphone.*

Intensité des effets téléphoniques. — Les causes

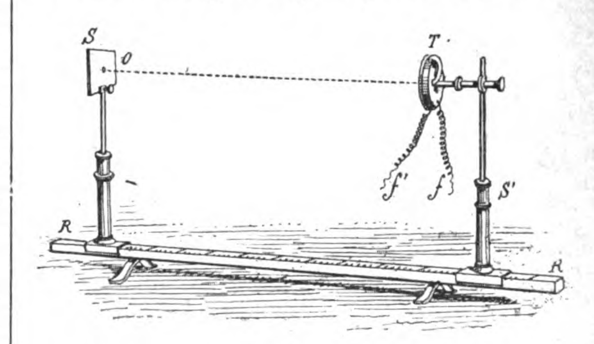


Fig. 4. — **Disposition de l'expérience de M. Mercadier**

qui font varier cette intensité sont diverses : l'épaisseur et la nature du diaphragme, son diamètre, l'intensité et la forme du champ magnétique, la longueur et la résistance du fil des bobines, etc.

M. Mercadier a commencé par étudier séparément l'influence de l'*épaisseur* du diaphragme pour un téléphone de forme bien déterminée, et pour une même variation du champ magnétique. Il s'est servi à cet effet du téléphone d'Arsonval, auquel il a fait reproduire un *bruit sec* provenant d'un métronome fixé à la planchette d'un microphone : on évitait ainsi les renforcements qui auraient pu provenir des harmoniques de la membrane, si le téléphone avait eu à reproduire un son musical. Enfin, toutes les précautions étaient prises pour maintenir constants la tension du ressort du métronome et le courant de la pile du microphone. Le téléphone récepteur T, relié en communication lointaine avec le circuit secondaire de la bobine du microphone, est monté sur un support mobile le long d'une règle divisée horizontale RR (fig. 4).

L'expérimentateur place son oreille en O, contre l'ouverture pratiquée dans un écran fixe S ; puis il éloigne progressivement le téléphone en le faisant glisser le long de la règle, au moyen d'un crochet à longue tige, jusqu'à ce qu'il cesse d'entendre le bruit. Il lit alors sur la règle la distance exacte du téléphone. Ce premier résultat est contrôlé par une opération inverse : on éloigne l'appareil au delà de la première limite, et on le rapproche ensuite graduellement jusqu'au moment où l'on commence à entendre de nouveau le bruit reproduit. La moyenne des deux déterminations (qui ne diffèrent pas sensiblement) donne ce qu'on pourrait appeler la portée de la membrane soumise à l'expérience. Et comme les ondes sonores ont pour origine une petite ouverture pratiquée dans le couvercle du téléphone, on peut admettre qu'elles sont sensiblement sphériques.

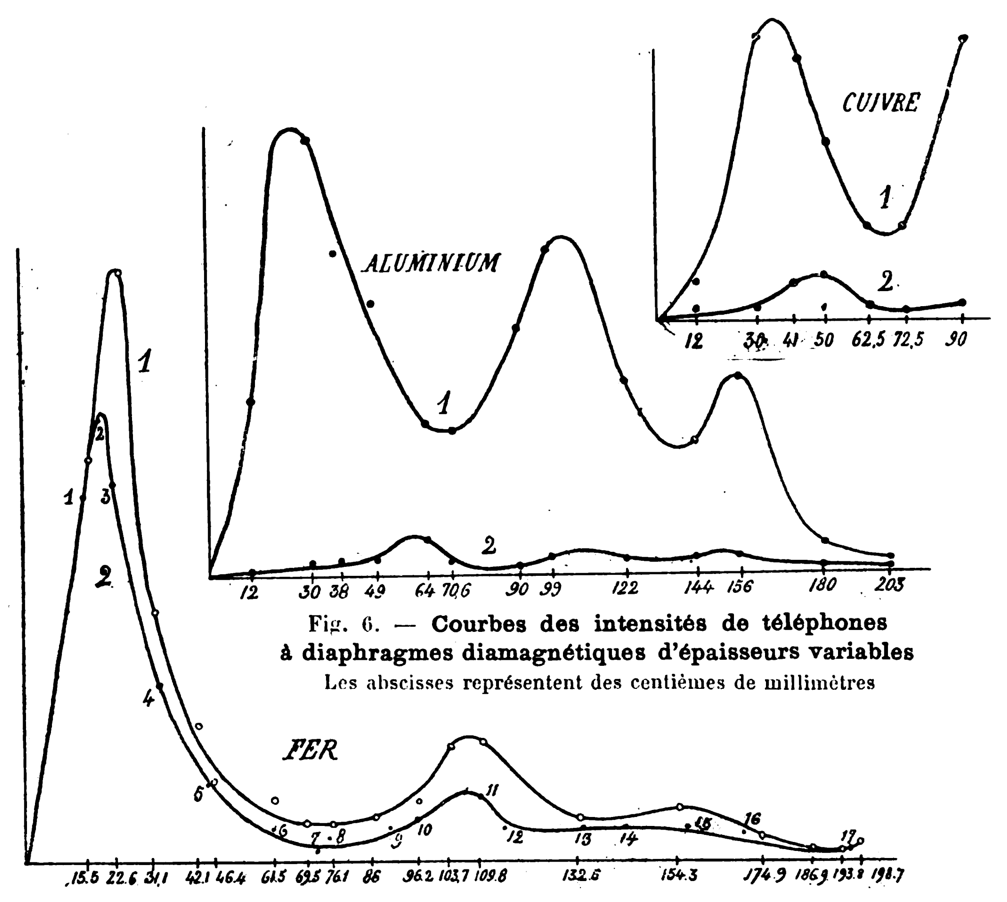


Fig. 6. — **Courbes des intensités de téléphones à diaphragmes diamagnétiques d'épaisseurs variables**

Les abscisses représentent des centièmes de millimètres

Fig. 5. — **Courbe de l'intensité des effets produits dans un téléphone à diaphragme en fer, d'épaisseurs variables**

Les abscisses représentent les épaisseurs en centièmes de millimètres

Dans ces conditions, l'intensité du bruit produit dans deux expériences différentes est proportionnelle au carré des distances auxquelles ce bruit est nul. Avec un courant de 0,15 ampère et une résistance de 17 000 ohms, l'épaisseur des diaphragmes variant depuis $0^{mm},148$ jusqu'à 2 millimètres, les distances auxquelles l'intensité du bruit est nulle ont varié entre 15 et 84 centimètres.

La courbe ci-contre figure les résultats d'expériences faites sur 18 diaphragmes (fig. 5) : les abscisses représentent les épaisseurs des diaphragmes en centièmes de millimètre, les ordonnées sont les carrés des distances auxquelles l'intensité est nulle. Elle montre que l'intensité du bruit croît d'abord très rapidement avec l'épaisseur du diaphragme, atteint un maximum correspondant à une épaisseur d'environ $0^{mm},20$, puis décroît rapidement ; elle présente un premier minimum qui correspond à peu près à l'épaisseur de $0^{mm},70$, puis deux nouveaux maxima et minima relatifs.

Cette forme ondulatoire de la courbe est très curieuse et tout à fait inattendue. Les précautions dont M. Mercadier s'est entouré dans ses expé-

riences permettent d'affirmer qu'elle est exacte. Il admet que le premier et principal maximum correspond à la masse de fer qui est juste suffisante pour absorber toutes les lignes de force du champ magnétique de l'aimant du téléphone. La forme de la courbe se vérifie également pour la parole articulée. On en conclut que, *pour tout téléphone de champ magnétique donné, il y a une épaisseur de diaphragme en fer qui donne un maximum d'effet.*

Ces expériences, poursuivies sur des membranes en aluminium et en cuivre (métaux diamagnétiques), ont encore donné des courbes de forme ondulatoire (fig. 6), dans lesquelles les maxima relatifs sont plus accentués que dans la précédente; mais les effets produits avec ces membranes sont, toutes choses égales d'ailleurs, des centaines de fois plus faibles que ceux qu'on obtient avec les membranes en fer. On avait cru, d'après les expériences de M. Laborde, que, particulièrement dans le cas des diaphragmes faits avec des métaux non magnétiques, les sons étaient *le résultat des vibrations communiquées au diaphragme par l'enveloppe du téléphone,* laquelle les recevrait du noyau magnétique, qui est influencé par le courant. M. Mercadier a montré que les effets obtenus dans ces téléphones sont dus surtout à l'induction électro-dynamique, résultant des variations du magnétisme dans le noyau de l'aimant du téléphone, et qui produit *dans la masse* du diaphragme des courants de la nature de ceux que l'on désigne ordinairement sous le nom de courants de Foucault. Ces courants, à cause de la parfaite symétrie de l'appareil, doivent être circulaires et concentriques à l'axe du noyau; ils se ferment sur eux-mêmes. De la réaction mutuelle de ces courants et du noyau aimanté résultent des mouvements qui viennent s'ajouter à ceux qui sont produits par l'induction magnétique proprement dite.

On se servait, dans ces expériences, de téléphones dont la monture et le couvercle étaient en ébonite; de sorte que les courants de Foucault ne pouvaient se développer que dans le diaphragme.

Pour les mettre en évidence et déterminer en même temps la part qui leur revient dans les effets téléphoniques, on pratiqua dans les diaphragmes une fente radiale très fine, allant du centre à la circonférence; de cette façon, les courants ne pouvaient plus se fermer sur eux-mêmes. Quant à la masse enlevée au diaphragme, étant extrêmement petite, elle ne pouvait avoir aucune influence sur l'induction magnétique, phénomène essentiellement moléculaire, comme nous l'avons vu. En répétant les précédentes expériences avec des disques ainsi modifiés, M. Mercadier construisit les courbes [2] des figures 5 et 6. Ces dernières courbes représentent, pour chaque métal, la part qui revient à l'induction magnétique, à la vibration du noyau de l'aimant, à l'action des spires de la bobine, etc., dans l'ensemble des effets téléphoniques; l'intensité des effets dus à l'induction électro-dynamique est évidemment représentée en chaque point par la différence des ordonnées des deux courbes. On voit que, pour les diaphragmes en fer, les ordonnées sont seulement réduites d'environ 1/4 dans le voisinage du principal maximum, et d'environ $\frac{1}{2}$ pour le reste de la courbe. Quant aux diaphragmes en aluminium et en cuivre, les courbes [2] montrent que la presque totalité des effets téléphoniques obtenus sont dus aux courants de Foucault.

Voici, d'ailleurs, les conclusions que l'auteur en a tirées:

1° *Les téléphones à diaphragme en fer sont beaucoup plus intenses que les autres, et leur effet est principalement dû à l'induction magnétique;*

2° *Les téléphones dont les diaphragmes sont faits avec de l'aluminium ou du cuivre, présentent, comme les précédents, des maxima successifs d'intensité, et doivent leurs effets principalement à l'induction électro-dynamique.*

(*A suivre.*) F. Kéramon.

L'ART DE PATINER

Les lignes qui vont suivre sont surtout écrites en vue des collèges. On sait combien il est important d'y lancer les jeux, de les rendre intéressants et même passionnants. Or, quand les élèves ont patiné huit jours à toutes les récréations, le dégoût les saisit. Les cours sont si petites qu'on ne peut se livrer à de grandes courses. Et surtout il devient monotone de toujours courir. Il faut préoccuper les esprits d'autre chose. Les jeux passionnent quand ils présentent des combinaisons variées et sollicitent sans cesse la curiosité par de nouveaux problèmes.

On inspirera donc de l'ambition aux jeunes patineurs. On leur représentera qu'il est peu glorieux de se contenter d'aller tout droit devant soi. On leur inspirera le goût des exercices plus savants, tels que le *dehors* et la *pirouette*.

Mais où trouver de vrais professeurs? D'ordi-

naire, ceux qui réussissent à exécuter ces mouvements gracieux ou curieux ne savent fournir aucune explication. C'est par une chance heureuse qu'ils sont arrivés à ce degré éminent, ou par de longs tâtonnements. Si vous les interrogez, ils n'ont que cette réponse sommaire : « Regardez-moi bien, voilà ce que je fais. » C'est comme si un peintre vous disait : « Rien n'est plus simple que d'exécuter un portrait. Vous prenez un pinceau et un peu de peinture : comme ceci, et vous l'appliquez sur la toile : comme cela. » Fort bien. Mais avec de telles leçons, on n'a jamais appris à peindre. Il faut enseigner les règles de détail et les petits secrets du métier. Il faut décomposer les difficultés.

Pour le patin, je voudrais indiquer quelques-uns de ces secrets. Ils sont fort simples. Mais, faute de les connaître, j'ai été longtemps sans pouvoir exécuter certains tours. Le jour où je suis parvenu à analyser le mécanisme des mouvements, je les ai réalisés sans peine et j'ai appris à maint élève à les réaliser au bout d'un quart d'heure.

Quelques-unes de mes explications paraîtront peut-être abstraites et difficiles à comprendre, si on se contente de les lire au coin du feu. Un soldat pourrait en dire autant de sa « théorie », s'il ne l'essayait pas sur place. De même, si on vous explique les artifices du doigté pour la flûte ou le piano, vous n'y comprenez rien si vous n'avez pas l'instrument sous la main. J'ose espérer que la théorie du patin vous paraîtra simple et claire, si un connaisseur vous la répète sur la glace et vous fait exécuter *un à un* tous les mouvements indiqués.

I

Avant d'aborder la question des *pas* principaux, disons un mot de la manière de choisir ses patins.

Ne prenez pas de patins rayés (appelés encore *non volants*). Ils mordent un peu davantage. Mais en creusant la glace, ils retardent le mouvement. Vous regretteriez promptement cette lenteur.

Surtout prenez des lames non rectilignes. Au contraire, qu'elles soient bien arquées. Les lames droites, quand elles sont très longues, comme dans les modèles hollandais, sont favorables à la course, parce que le pied qui pousse agit sur une grande étendue. Mais elles ne permettent pas de décrire de petits cercles. Les patins américains ont une excellente courbure. On l'aperçoit nettement quand le regard enfile la direction de la lame.

Le patin doit être solidement fixé au pied, surtout au talon. Certains patins n'ont pas de courroies. Ils tiennent très bien au soulier. Mais alors il faut que le soulier lui-même soit assez parfait pour se lier étroitement au pied. S'il y a un peu de ballottage, on le diminue en prenant une seconde paire de chaussettes, ou mieux en ajoutant une courroie qui tire le pied en arrière et l'emboîte fortement dans la talonnière. Celle-ci est indispensable. Si vous n'en avez pas, le premier serrurier venu peut vous en faire une paire, en pliant en forme de trapèzes deux petites plaques de fer.

Ne regrettez pas que vos courroies soient très longues. Il est plus facile de les serrer juste à point, puisque la diminution de trois ou quatre millimètres se répand sur une plus grande étendue. Sans doute, la courroie ne doit passer qu'une fois sous le talon du patin ; mais rien n'empêche de l'enrouler plusieurs fois autour du pied lui-même.

Prenez des lames en véritable acier, bien trempé, afin que les arêtes ou *carres* ne s'émoussent pas. Défiez-vous des patins à bon marché : ceux de six francs la paire. La lame est en fer doux, comme vous pourrez le constater en l'entaillant légèrement par dessous avec un couteau. Au bout de quelques jours la lame sera émoussée ; elle n'aura plus de prise sur la glace.

On peut se faire faire, à bon marché, d'excellentes lames par un serrurier, en lui donnant un modèle dont il reproduira la forme. Il suffit de prendre de vieilles limes. L'acier en est excellent. L'ouvrier les détrempe, les façonne, les retrempe. Il y ajoute ensuite une monture métallique pour courroies. Ce sera peu élégant, sans doute, mais commode et économique.

L'arrière du patin doit être arrondi, pour qu'on puisse voyager à reculons. Quand on veut s'arrêter, on ne peut plus alors se servir des talons, mais on place les deux pieds en forme de V dont la pointe est en avant. Il en résulte un frottement énergique.

II

Le commençant étant monté sur ses patins, il lui reste à avancer. Tout le monde lui dira qu'il faut se pencher beaucoup en avant et aussi plier les genoux, pour que le pied levé puisse faire une poussée plus allongée. On oublie souvent d'ajouter que ce pied doit commencer par se placer perpendiculairement à l'autre, afin que ses

carres mordent la glace. Autrement il glisse sur place, sans faire avancer.

Quand on a vaincu les premières difficultés, il faut aborder les exercices de vitesse, et surtout apprendre à courir sans lever les pieds. Cela est très utile si la glace présente des trous ou des aspérités. On est plus solide sur deux appuis. De plus, il y a des moments où cette solidité rassure, quand, en pleine course, on est effrayé de sa vitesse.

Beaucoup de patineurs ne peuvent attraper ce mouvement, parce qu'ils le comprennent mal. Ils se figurent qu'il faut maintenir les patins bien parallèles et presser la glace à la fois des deux pieds. Nullement. Voici comment vous procéderez. Après avoir pris un peu d'élan, pressez fortement avec le pied droit, sans le lever, comme si vous vouliez vous rejeter violemment à gauche. Puis faites-en autant du pied gauche pour vous rejeter à droite ; et ainsi de suite. De là résulte une ligne sinueuse, qu'il ne faut pas trop essayer de rectifier dans les commencements.

De cette manière, on peut arriver à filer très vite, surtout si on a commencé par se donner un



Patineurs exécutant le dehors

grand élan. Alors les arcs décrits deviennent très longs ; le pied qui presse la glace s'écarte énormément de l'autre et l'on se sent très bien soutenu sur les jambes ainsi éloignées et à demi pliées.

En arrière comme en avant, il y a deux manières de patiner, suivant qu'on lève ou non les pieds. Le procédé est le même.

III

Arrivons aux *pas* proprement dits, c'est-à-dire aux courbes qu'on peut décrire sur *un seul pied*. Il y a quatre pas simples : le *dedans* en avant ou en arrière ; le *dehors* en avant ou en arrière. On dit qu'on fait un *dedans* lorsque la jambe qui est levée est au *dedans* du cercle décrit. C'est le contraire pour le *dehors*.

Tout le monde réussit le *dedans* en avant. Mais le *dehors* passe pour difficile. Il est fort gracieux et, quand on y a réussi, on n'a plus guère de goût pour les exercices plus élémentaires. Il faut absolument l'exécuter pour être un vrai patineur. Voici une méthode très simple.

La difficulté vient de ce que le patin ne doit pas poser à plat sur la glace. Il doit être fortement incliné sur la carre du dehors, semblable aux cerceaux qui ne tracent un cercle en roulant, que s'ils sont penchés. Le malheur, c'est qu'on n'ose pas se laisser aller ainsi sur un pied incliné extérieurement. On a bien tort, car ce qu'on craint instinctivement, c'est de glisser de côté. Or l'arête

du patin creuse une rainure qui s'oppose précisément à ce glissement.

Mais ce bel argument ne convainc pas les débutants. La peur ne raisonne pas et ne cède que lentement à l'expérience personnelle. On voit donc qu'ici la difficulté est purement psychologique. Le remède consiste au fond à donner un moyen simple de s'enhardir. L'élève inclinera posément le pied droit vers l'extérieur, puis, poussant à maintes reprises avec le pied gauche, il arrivera facilement à obtenir une sorte de mouvement de manège et à décrire une suite d'arcs situés sur un cercle. Ce qui rassure le débutant c'est de sentir que son pied gauche ne quitte pas beaucoup la glace. Il trouve que sa situation n'a rien de bien hardi. Puis, peu à peu, il ose davantage et constate par degrés qu'il peut sans danger s'abandonner franchement sur le pied droit. Quand il en sera bien persuadé, le problème sera résolu.

Ajoutons d'autres conseils de détail : 1° Il faut plier le genou. 2° Pencher le corps dans l'intérieur du cercle. 3° Le poids du buste a besoin alors d'être équilibré par la jambe qui est levée, sans quoi on tomberait dans le cercle. Il y a, pour cela, trois combinaisons. Si on veut pencher le corps en avant (ce qui est plus facile aux débutants), la jambe reste en arrière. Mais on peut faire l'inverse: relever le corps après le départ, et le pencher en arrière, en lançant la jambe en avant. Enfin, la jambe peut s'élever latéralement comme contrepoids.

Un tour qui fait beaucoup d'effet, c'est *le grand aigle*. Le buste est tellement penché, qu'on peut toucher la glace avec le doigt, ou y ramasser de petits objets. Mais, en même temps, la jambe qui fait équilibre est devenue complètement horizontale dans le sens latéral. On peut même, pour augmenter le pittoresque et étonner la galerie, lever un bras vers le ciel.

4° Il est utile, au départ, de placer tout de suite le corps en porte-à-faux, par rapport au point d'appui. Sans quoi, il faudrait un effort ultérieur pour se pencher, ce qui serait difficile. Vous arriverez à ce résultat en plaçant convenablement le pied qui va vous supporter. Au lieu de le faire glisser droit devant vous, ramenez-le de côté sous le corps, et même juste derrière l'autre pied qui, un instant plus tard, va vous donner l'impulsion. 5° De plus, cette impulsion doit être combinée pour vous précipiter les épaules dans le cercle à décrire. C'est un moyen de diminuer le rayon de ce cercle. On arrive encore à ce résultat en tordant le cou dans le sens du mouvement.

Pour s'exercer au dehors, il est utile de faire ce qu'on appelle *le manège*. Exécutez un *dehors* du pied droit, puis, lentement, passez le pied gauche par-dessus l'autre, et continuez par un *dedans* de ce pied gauche. Au bout d'un instant, vous reprenez tranquillement le *dehors* primitif, et vous obtenez une suite de dehors et de dedans sur un même cercle. Cet exercice est facile.

On s'élèvera ensuite à *l'enchaînement du dehors*. Vous commencez par un dehors du pied droit, puis vous continuez par un autre dehors, mais du pied gauche, et ainsi de suite. Ces balancements successifs de droite et de gauche sont très gracieux. La difficulté c'est de changer de pied, sans faire de contorsions. Tout l'artifice est dans la manière de reposer le pied qui était en l'air, et, pour cela, de le placer en l'air d'une manière convenable. Quand vous partez sur le pied droit, vous lancez très loin la jambe gauche en avant ou latéralement; puis, profitant de son poids, vous la dirigez facilement sur l'autre jambe. Elle vient s'y appliquer sans effort, et les deux pieds se collent l'un contre l'autre. Dès lors le patin gauche est tout posé pour son départ.

Il faut arriver enfin à un exercice plus ardu : *le croisement du dehors*. Quand le pied droit a décrit son arc, la jambe gauche passe *par-dessus* l'autre, avant de tracer le dehors gauche; et ainsi de suite. La vraie difficulté, c'est de ne pas perdre tout élan au bout de deux ou trois pas. Voici la solution du problème. En faisant le premier dehors à droite, vous jetez en avant la jambe gauche, et, par suite, le buste en arrière. La jambe est ainsi toute placée pour croiser l'autre à une grande hauteur, très au-dessus du genou. Au moment du croisement, le buste tombe facilement en avant, et c'est surtout cette chute, savamment provoquée, qui rend l'élan.

Il est bon aussi de pousser comme si on voulait se rejeter de côté, au lieu d'avancer. On renforce ainsi le mouvement de chute.

On peut décrire des *huit*, qui se recouvrent les uns les autres, en faisant chaque anneau avec un seul dehors. Il est plus élégant de réunir les deux ronds par un croisement de dehors.

Les principes sont les mêmes pour exécuter *en arrière* les dehors ou les dedans. Il est avantageux alors de pencher le corps sur le devant du patin, pendant qu'une jambe fait contrepoids dans le sens opposé. On peut faire en arrière des enchaînements ou des croisés de dehors.

IV

Les *pas composés* sont la réunion de deux ou

plusieurs pas simples effectués *sur un seul pied,* sans poser l'autre. Les principaux sont *la pirouette* et l'S.

La pirouette consiste à faire, par exemple, un dehors du pied droit, à tourner sur soi-même dans le sens du mouvement général, et à se laisser finalement emporter par un dedans en arrière. La trace laissée par le patin a alors la forme d'un 3 retourné.

Mais comment exécuter la seconde opération, qui est de pivoter? N'essayez pas d'y arriver par un effort du genou, ni du buste. C'est l'épaule voisine du cercle qui a le privilège de pouvoir vous entraîner, et très doucement. Il faut, dès le commencement, la jeter dans le cercle, et, à l'instant choisi, ne songer guère qu'à lui imprimer son mouvement. Le reste du corps suivra.

La tête peut aider l'épaule. On a soin qu'elles restent unies tout d'une pièce, et que la tête décrive nettement un cercle. Même en dehors de la glace, de tels mouvements vous feraient pirouetter sur un pied.

Dans les commencements, il faut exécuter la pirouette presque au moment où l'on part; ensuite, on arrive à la faire après avoir tracé un long dehors.

Rien n'empêche de commencer la pirouette par un dedans, et alors on termine par un dehors en arrière. Le secret est le même: c'est l'épaule intérieure qui doit tout conduire.

L'S consiste à faire succéder, sans pirouette, un dedans à un dehors ou inversement. En répétant ce pas, on obtient une ligne sinueuse.

Pour faire l'S, on tord le pied de manière à changer de carre sur le patin. Seulement, afin que le pied n'ait pas un trop long effort à faire, on précipite le poids du corps dans l'aplomb du point d'appui. On y est très aidé par le mouvement de la jambe libre. On réussit mieux si on file avec une certaine vitesse, et si l'arc initial diffère peu d'une ligne droite.

Je ne pousserai pas plus loin cette étude. Elle fournira de quoi occuper longtemps les élèves. Je ferai seulement remarquer que ce qui empêche de réussir, c'est la peur. Que le lecteur ne craigne pas d'essayer les tours que j'ai indiqués. Ils sont faciles quand on y met de la méthode.

AUG. POULAIN.

LES DIGUES DES FLEUVES

CHEZ LES ROMAINS

Il arrive souvent que dans le cours d'une discussion archéologique, les points, qui semblaient a priori les plus incontestables, deviennent obscurs et que l'on se trouve réduit à prouver ce que l'on croyait relever du sens commun.

En voici un exemple inédit qui prête il est vrai à rire, mais a un fond de vérité. L'ex-roi de Naples visitait un jour le musée du Vatican, en compagnie de quelques personnages de sa suite et du fameux Visconti qui en faisait les honneurs. On arrive devant une belle statue de Jupiter Olympien, où le dieu se montre dans toute sa majesté et entouré de ses attributs ordinaires. Visconti allait donner l'explication usuelle, quand il se trouve brusquement interrompu par un prince napolitain qui faisait partie du cortège. — Cette statue, dit-il à son souverain, représente saint Jean l'évangéliste. — Visconti ne peut en croire ses oreilles, il regarde fixement son interrupteur et, le premier moment de stupéfaction passé, dit que la statue est une des meilleurs figures de Jupiter que possède le musée du Vatican. — Non, répond l'autre, c'est saint Jean et c'est facile à voir. — Mais, reprend Visconti, saint Jean est toujours représenté avec la figure d'un jeune homme. — On l'aura cette fois reproduit sous les traits d'un homme âgé, car tout le monde sait qu'il est mort à près de cent ans. Les chrétiens tenant à conserver les traits de celui qui avait tant aimé le Sauveur, n'avaient connu d'ailleurs qu'un saint Jean âgé. — Mais vous ne voyez donc pas qu'il porte la foudre, attribut essentiel de Jupiter. — Cette foudre qui vient du ciel symbolise parfaitement la profondeur de vues de l'apôtre qui, dans ses écrits, mieux que tout autre évangéliste, a pénétré les secrets de la divinité. — Mais à ses pieds vous voyez un aigle. — Et cela même, reprend froidement le Napolitain, confirme ma manière de voir, l'aigle est le symbole caractéristique de cet apôtre, et ce n'est pas vous, illustre commandeur, qui me contredirez. En effet, le pauvre commandeur Visconti se trouva tellement décontenancé, si glacé par les sourires moqueurs qu'il entendait autour de lui, qu'il ne put parvenir à prouver au roi de Naples que la statue en question était celle de Jupiter Olympien.

Eh bien! il en est, ou mieux, il en était de même pour le point historique qui fait le sujet de cet article: Les Romains endiguaient-ils leurs fleuves?



Le simple bon sens aurait suggéré cette réponse. L'homme cherche instinctivement à se prémunir contre tout ce qui peut gêner son existence, et comme les inondations dévastent ses champs, emportent ses récoltes, il a dû, toutes les fois qu'il l'a pu, endiguer les fleuves pour les empêcher d'occasionner des dégâts. C'est ce que font du reste tous les peuples qui se livrent à la culture des terres et défendent le sol qui les fait vivre. Mais les archéologues ne se contentèrent pas d'une solution si prompte et si aisée. Se basant d'une part sur le silence des inscriptions, sur l'absence de textes clairs et précis, interprétant de l'autre, d'une façon arbitraire, les passages qui les gênaient, discutant sur les étymologies qui semblaient les mieux établies, ils étaient arrivés à cette conclusion que les Romains laissaient couler les fleuves comme il plaisait au Seigneur, et n'opposaient aux inondations que la résignation fataliste de l'arabe.

M. Lampertico, membre de l'Académie des Regii Lincei, a voulu essayer de redresser un peu les idées sur ce sujet et a rendu aux Romains qui n'étaient certes pas les premiers venus en fait d'hydraulique, des travaux qui leur font honneur.

Il faudrait tout un cours d'épigraphie pour montrer la justesse des conclusions de M. Lampertico. Ainsi les textes distinguent l'*agger naturalis* et l'*agger manufuctus*, c'est-à-dire la digue que la nature elle-même a créée, en enfermant le fleuve dans son lit, et la digue que la main de l'homme est venue ajouter à l'œuvre de la nature. Dans le Digeste, il y a un chapitre *de ripa munienda*, que l'on pourrait traduire de l'endiguement de fleuves, car seuls les fleuves ont une rive. Varron parle clairement de digues suffisamment élevées pour contenir la crue des eaux, et qui sont formées de terre battue. Ce genre de digues ajoute-t-il se fait « *secundum vias publicas et secundum amnes* ». Virgile décrit poétiquement les fleuves qui ont rompu leurs digues dans le royaume de Priam, et il n'est pas à croire que sous ce rapport les Romains fussent inférieurs aux Grecs. Lucain parle des digues du Pô ou du moins, en comparant son texte avec d'autres semblables des auteurs latins, il est difficile de leur donner une autre signification, enfin Pline le naturaliste dit que la ville de Cara ayant été ruinée par les inondations du fleuve, on la rebâtit en la protégeant « *oppositis molibus.* »

Il est vrai que les inscriptions consacrées à ce genre de travail sont peu nombreuses. Ces digues étant pour la plupart du temps faites en terre, elles ne semblaient pas un travail qui dût passer à la postérité, et ne laissaient pas leur trace sur le marbre des lapidaires; mais les inscriptions ne manquent pas complètement. Mommsenn en cite une qui se trouve près d'un pont voisin de la via Appia et où il est dit que Marc Aurèle Antonin « *munitiones alveis collapsas cum substructione restituit, et labe aggeres cadentes procursui fluminis reddidit.* » Ce mode d'endiguement chez les Romains avait même un mot spécial. Un fleuve endigué était « *amnis coercitus* » et il est difficile de mieux exprimer que par cet adjectif, ce travail. La colonne Trajane d'ailleurs nous donne un bas relief où l'on voit un fleuve endigué, et divisé en deux branches.

Mais rentrons à Rome. Nous y trouvons un collège intitulé « *curatores riparum et alvei Tiberis.* » Une inscription découverte, il y a deux ans, fait connaître le nom de cinq sénateurs et du consulaire qui firent réparer les digues du Tibre. De plus, comme toute discussion sur les mots peut facilement devenir un sujet de contestation, on a eu la bonne fortune de mettre la main sur les digues mêmes que les Romains avaient opposées aux débordements du Tibre dans son passage à travers la ville de Rome. On avait déjà quelques fragments de ces digues artificielles à l'embouchure de la Cloaca massima, à l'Isola Tiberina, sur la rive du Transtévère, entre les ponts Cestius et Emilius, et enfin à un des épaulements du pont Fabricius. Mais cela pouvait être des travaux isolés. A l'occasion des fouilles faites sur les bords du Tibre pour creuser les fondations des nouveaux quais, on a retrouvé les restes des quais romains en divers endroits et, par l'examen attentif de ces débris, on a pu se convaincre que le Tibre était endigué sur une grande partie de son parcours à travers la ville de Rome. Ces digues construites à diverses époques, avec des matériaux différents, formaient un ensemble complet, de telle façon qu'au milieu de la période républicaine, tout le lit du Tibre, depuis la pointe septentrionale de l'Isola Tiberina, jusqu'à l'Emporium, était endigué.

C'est pour cette raison que Pline a pu dire de ce fleuve que « *nulli fluviorum minus licet, inclusis utrinque laterribus,* » de déborder et ravager la ville. Cette défense des terres et des villes contre les empiètements des fleuves, était d'ailleurs une œuvre chère aux soldats romains, et quand la guerre leur laissait des loisirs, les empereurs, pour ne pas les laisser s'amollir dans l'oisiveté, les employaient à ce rude et profitable travail.

On le voit donc, il est maintenant scientifi-

quement démontré que les Romains endiguaient leurs fleuves quand ils le pouvaient et le croyaient utile. Grâce à ces découvertes, on pourra défendre la vraie interprétation des textes latins mieux que le commandeur Visconti ne prouvait l'authenticité de sa statue de Jupiter.

Dr Albert Battandier.

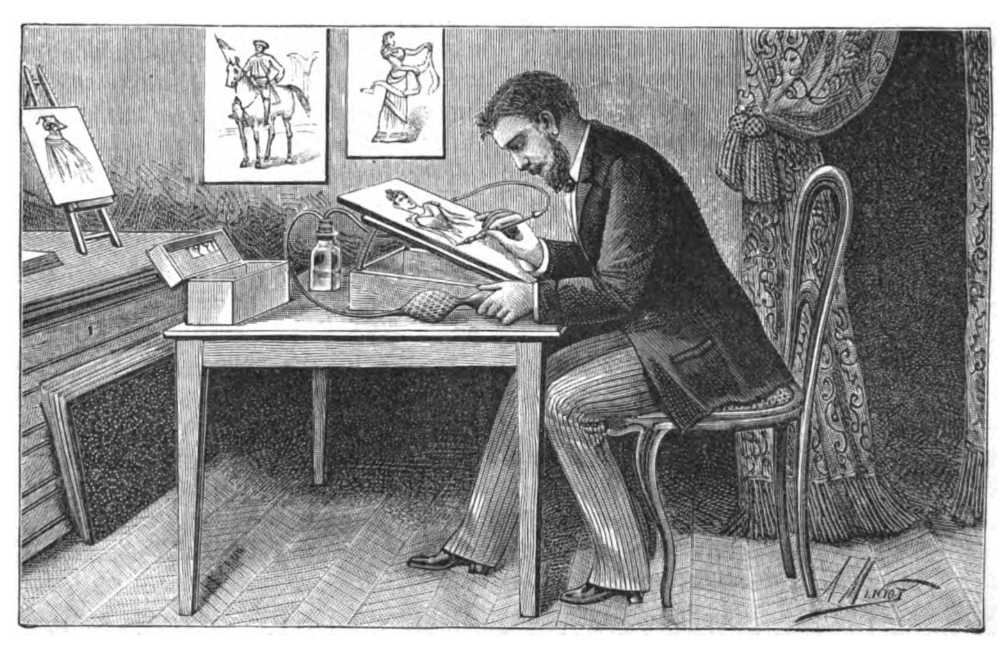
LE PYROGRAPHE

Le *Cosmos* a signalé, il y a quelques mois, les procédés de pyrogravure imaginés par M. Manuel Périer, et pour lesquels il utilise le thermo-cautère Paquelin (1).

M. Manuel Périer a créé un outillage complet à l'usage des artistes, des industriels, matériel excellent et qui n'a, aux yeux des simples amateurs, qu'un défaut, dû à sa perfection même, son prix un peu élevé.

M. Le Melle vient de créer, pour ces derniers, un matériel plus économique, moins compliqué, moins complet sans doute, mais avec lequel on peut cependant obtenir tout ce que donne le premier; pour arriver à ce résultat, il s'est contenté de revenir simplement au cautère Paquelin, tel qu'on l'emploie dans la pratique médicale.

Un flacon à deux tubulures contient l'essence minérale ou la benzine qui doit fournir les vapeurs



Dessinateur faisant usage du pyrographe

carburées; sur l'une de ces tubulures s'emmanche uu tuyau flexible, terminé par une double poire en caoutchouc formant soufflet continu; sur l'autre, un second tuyau qui se termine par un manche creux en bois, sur lequel s'adaptent des cautères de différentes formes, appropriés au genre de dessin que l'on veut exécuter; ce sont des pointes aiguës, mousses, etc.

Le maniement est des plus simples : dès qu'on a chauffé au rouge, sur une lampe, la pointe à employer, la main gauche agit d'une façon continue sur la poire en caoutchouc, tandis que la main droite promène la pointe incandescente sur le bois ou sur le cuir; rien n'interrompt le travail, jusqu'à épuisement de l'hydrocarbure, si la main gauche n'oublie pas sa fonction toute mécanique. D'ailleurs, on peut souvent se faire seconder, et charger un aide de la soufflerie, tandis qu'on donne tous ses soins à l'œuvre d'art dont on poursuit l'exécution.

LA DIMINUTION
DE LA NATALITÉ EN FRANCE
ÉTUDE SUR LA COMMUNE DE FORT-MARDICK

Les résultats des plus récentes statistiques montrent, avec la dernière évidence, la gravité du mal qui ronge notre pays, la croissante diminution de la natalité. L'oliganthropie dont nous

(1) (*Cosmos* du 2 mai 1891.) On sait que le cautère Paquelin est basé sur ce principe : Les vapeurs des hydrocarbures forment, avec l'air, un mélange gazeux dont les éléments projetés sur de la mousse de platine, chauffée au rouge sombre, se combinent avec développement de chaleur et entretiennent l'incandescence du métal. Un mélange de ce genre, projeté dans une pointe de platine creuse, chauffée au préalable, le maintient au rouge vif.

sommes atteints ne peut que progresser, si l'on n'y trouve un prompt remède. Les cris de détresse des hygiénistes et des démographes commencent à trouver, en dehors des Sociétés savantes, un écho dans le grand public. On cherche le remède ; nombre d'écrivains se résignent au mal et proposent simplement des réformes hygiéniques ayant pour objet de diminuer la mortalité, spécialement chez les enfants. D'autres, voyant plus nettement le danger et ses causes, cherchent, dans des combinaisons économiques ou fiscales diverses, le moyen de favoriser les nombreuses familles, en accordant des exonérations d'impôts ou de service militaire, au père d'un certain nombre d'enfants. On a pensé aussi qu'une réforme du Code civil rétablissant la liberté de tester, pourrait avoir d'excellents effets sur le relèvement de la natalité.

Les moyens indiqués sont multiples. Nous avons, en diverses circonstances, étudié chacun d'entre eux; ils auraient tous une part d'efficacité, mais il faudrait avant tout, par-dessus tout, réformer les mœurs, consolider les croyances religieuses. Comme l'a écrit fort judicieusement M. Lancry (1), on ne saurait décréter la natalité, parce qu'on ne décrète pas la vertu.

Cependant, les lois qui ne décrètent pas la vertu peuvent quelque chose pour la protéger, pour en faciliter l'exercice; c'est le contraire qui arrive aujourd'hui en France. Au point de vue qui nous occupe, l'organisation sociale et économique est telle, qu'en beaucoup de villes, c'est faire un acte presque héroïque dans la moyenne bourgeoisie, que de consentir à élever une nombreuse famille.

A côté des raisons d'ordre moral qui interviennent pour restreindre le nombre et la fécondité des unions, il y a des raisons d'ordre matériel. Il serait important de les connaître et d'analyser leur mode d'action. Pour cela, il y aurait lieu de faire une étude démographique complète et détaillée d'un certain nombre de communes françaises. Il faudrait, dans un pareil travail, étudier, pour chaque commune, les variations par périodes décennales de la mortalité et de la natalité, et chercher les modifications diverses et parallèles survenues dans les mêmes périodes dans ces communes, au point de vue des conditions sociales et économiques susceptibles d'influer sur ce grand fait. Ce seraient des monographies de communes analogues à celles de familles ouvrières, dont M. Leplay et son école ont retiré de si précieux résultats. M. Arsène Dumont voudrait que pareil travail fût établi pour toute la France. Le mal serait ainsi complètement mis à nu, on saurait quelles sont les communes où la population augmente encore d'une façon notable, quelles sont celles où elle est stationnaire ou en réelle diminution. Surtout, en comparant les communes où la natalité est restée très élevée et celles où elle est très faible, on trouverait, dans chacune de ces catégories, produisant au maximum leurs effets, les causes qui agissent sur la natalité. On pourrait, pour chacune d'elles, apprécier les divers facteurs de ce problème compliqué.

Dans beaucoup de communes, pareil travail pourrait être fait par des médecins ou des ecclésiastiques. Des hommes, en rapport quotidien avec la population, à même d'en étudier les mœurs, aptes à recevoir de nombreuses confidences, pourront donner autre chose qu'une aride statistique. Il suffirait de prendre pour modèle le mémoire paru, il y a quelques mois, sur la commune de Fort-Mardick.

Le Dr Lancry a publié une étude historique, démographique et médicale de cette petite commune, où la natalité est l'une des plus élevées de la France et il a, avec un rare talent, pénétré les causes de cet état de prospérité.

La commune de Fort-Mardick a été fondée en 1670, par Louis XIV. Le grand roi, voulant fournir à la France une pépinière de marins intrépides, fit la concession d'un terrain sur les côtes, à des familles de pêcheurs. Quatre familles vinrent d'abord s'y installer. On sait leur nom : Bonard, Everard, Zoonekindt et Godin. Les quatre familles susnommées formaient un total d'environ trente personnes. Aujourd'hui, la population de Fort-Mardick est de 2000 habitants environ.

Le roi leur avait concédé 125 hectares de terrain. D'après les termes de la concession que diverses décisions ont consacrée depuis, le territoire qu'ils possèdent toujours ne peut être occupé que par des gens qui, par leur seule résidence, deviendront sujets à l'inscription maritime.

Il est administré par des receveurs et une commission syndicale, celle-ci constituée par cinq membres élus par tous les matelots pêcheurs âgés de 21 ans, chefs de famille ou de maison, et jouissant de leurs droits civils et politiques. La commission syndicale est renouvelable par cinquième. Les élus doivent être agréés par le préfet du département. — Les fonctions principales de la commission syndicale sont : 1° de surveiller la gestion des receveurs; 2° de conserver à l'abri de

(1) *La commune de Fort-Mardick, près de Dunkerque, étude historique, démographique et médicale.* Louis Lancry et Gustave Lancry. Paris, Steinheil, 1890.

toute usurpation les biens de la concession, etc. (*Règlement de l'association des marins pêcheurs de Fort-Mardick,* approuvé par l'autorité préfectorale à Lille le 5 novembre 1847) (1).

Une partie du terrain reste indivise, et ses revenus servent aux charges générales de la commune. On en distribue des lots gratuitement dans certaines conditions déterminées. A tout nouveau couple qui s'établit à Fort-Mardick, à condition que l'un des conjoints soit né dans la commune, et que le mari soit marin classé, la commune concède 2 quartiers de terre, soit 22 ares, à titre d'usufruit, plus une place déterminée à la côte, pour la pêche au filet.

Ce lopin de terre, sur lequel les nouveaux mariés bâtiront le plus souvent leur maisonnette, est exploité par eux à leur gré, sans aucune redevance; ils peuvent, selon leurs convenances, le louer à quelque voisin, mais non pas le vendre; ils n'en ont que l'usufruit, et non la propriété.

Ils ne peuvent concéder qu'à leurs enfants seulement les parcelles de terre qu'ils occupent. — Dans aucun cas la parcelle cédée ne peut être divisée.

Comme le fait remarquer M. Lancry, auquel nous empruntons ces détails sur l'organisation de la commune de Fort-Mardick, deux conséquences très importantes découlent de cette disposition :

1° Les terrains concédés sont à l'abri des créanciers : le bénéficiaire est certain de jouir sa vie durant des produits de son chétif domaine.

2° En limitant aux enfants le droit de concession et en interdisant le morcellement, on assure par là même, la transmission intacte du terrain concédé.

En résumé, le régime économique de ce pays est basé sur la petite propriété rendue inaliénable et inextensible. Tout père de famille sait que ses fils seront marins. Sa petite propriété, jointe aux produits de la pêche, lui suffit pour élever ses enfants et il est sûr qu'ils trouveront aussi dans la commune, au moment de leur établissement, une maison comme celle de leur père et, tout jeunes, un état. On a la sécurité du lendemain. Il n'a pas d'ambition supérieure à satisfaire.

Dans une démocratie, chacun croit pouvoir arriver rapidement aux plus hauts degrés de la hiérarchie sociale, et nous avons sous les yeux de nombreux exemples de ces ascensions rapides et imprévues. Une famille nombreuse est un lourd bagage à traîner lorsqu'on veut parvenir rapidement. Ainsi, une démocratie a, de ce fait, une tendance naturelle à l'oliganthropie, que M. Arsène Dumont a fort bien fait ressortir dans ses diverses études sur la dépopulation de la France.

(1) Lancry, *loco citato.*

Fort-Mardick a gardé une ancienne organisation, les moyens de s'élever n'y apparaissent guère. Si les enfants n'y sont pas une richesse, ils n'y deviennent pas une source de misère et d'excessives privations, et ne sont pas un obstacle à l'accomplissement normal de la carrière de leurs parents.

Il n'en est pas de même, par exemple, pour beaucoup d'ouvriers, de petits fonctionnaires, de serviteurs, surtout dans les grandes villes où la question de logement est déjà un problème presque insoluble. A Fort-Mardick, les 22 ares de terrain, et la maison qui y est construite suffisent largement, et même la culture du jardin apporte un supplément de revenu. Les hommes passent à la pêche d'Islande une grande partie de l'année, les femmes élèvent les enfants, pêchent la crevette, et vont, chaque jour, vendre à la ville leurs provisions.

M. Lancry a étudié le mouvement de la population de cette commune. Il y eut, à diverses époques, quelques immigrations; mais on retrouve depuis l'origine les mêmes noms très fréquemment. Sur un total de 300 et quelques familles, on rencontre 38 Everard; 36 Hars; 27 Zoonekindt; 24 Bonard et le reste à l'avenant. Or, voici les chiffres retrouvés ou calculés de divers recensements faits depuis 1729 :

En 1729	204	habitants
1736	276	—
1785	200	—
1821	300	(chiffre calculé)
1831	402	—
1836	460	—
1841	432	—
1846	558	—
1851	615	—
....	...	—
....	...	—
1872	1070	—
1881	1375	—
1886	1481	—

Il est facile de conclure de ces chiffres, que depuis une certaine période et à l'heure actuelle, la population double dans ce pays tous les 30 ans, ce doublement se fait sous la seule influence de la natalité élevée.

Voici les trois éléments qui expliquent le fait d'après M. Lancry :

1° Précocité et multiplicité des mariages;
2° Taux élevé des naissances;
3° Mortalité infantile restreinte.

On se marie jeune à Fort-Mardick.

Sur 244 mariages conclus entre 1866 et 1886, nous trouvons que les garçons se sont mariés :

13 avant l'âge de 20 ans;
128 entre 20 et 24 ans;
74 entre 25 et 28 ans.

Passé l'âge de 32 ans, nous ne trouvons plus que 7 mariages.

Quant aux filles, elles se sont mariées :

91 avant l'âge de 20 ans;
117 avant l'âge de 25 ans.

C'est-à-dire qu'hommes et femmes se marient à l'âge physiologique, à l'âge où la vie génésique est dans toute son intensité.

Le taux des naissances répond en moyenne à environ cinq enfants par famille, et ce chiffre serait bien plus élevé, si grand nombre de femmes ne devenaient veuves très jeunes par le fait des accidents de mer.

En outre, la mortalité en bas âge est très minime. On sait qu'une des causes du faible accroissement de la population est la mortalité des enfants en bas âge. — Cette mortalité n'est que de 20 0/0 pour les enfants de 0 à 5 ans, à Fort-Mardick; elle est de 40 0/0 pour ceux de Dunkerque. M. Lancry attribue cette faible mortalité au fait que les mères nourrissent elles-mêmes leurs enfants au sein, tandis qu'à Dunkerque, ville toute voisine, ils sont soumis à l'alimentation artificielle.

Nous ne suivrons pas le savant et judicieux médecin dans le détail de ses recherches démographiques sur cette petite commune, nous avons voulu à sa suite, montrer par un exemple, dans quelles conditions les natalités élevées se maintiennent. Cette étude porte un enseignement.

Ne pourrait-on pas, comme le suggère l'auteur de cette intéressante monographie, créer quelques communes nouvelles sur ce modèle.

« N'y a-t-il plus, sur les 2000 à 3000 kilomètres qui sont les côtes de France, des terres plus ou moins incultes que l'État pourrait acquérir à bon compte, et concéder ensuite à des familles qui se voueraient exclusivement à la pêche? N'y aurait-il point là un moyen d'enrayer, au moins dans une mesure, le mouvement, déplorable à tous égards, qui se produit vers certains centres, et de multiplier sur notre sol les races fortes et fécondes? »

Notre population ne se double actuellement que dans une période de 198 ans, tandis que nos voisins voient doubler en une période qui varie de 54 ans pour l'Angleterre, à 84 ans pour la Belgique. S'il y avait en France beaucoup de communes comme celle de Fort-Mardick, c'est en 30 ou 40 ans que nous verrions se doubler nos forces, et nous serions sûrs de devenir les maîtres du monde. Mais à Fort-Mardick, on est resté chrétien!

Dr L. Menard.

L'OBSERVATOIRE DU MONT BLANC

Je pense que l'Académie recevra avec intérêt des nouvelles des travaux entrepris au mont Blanc, en vue d'y ériger un Observatoire destiné principalement à des études d'astronomie physique.

Dans une note du 27 juillet 1891, j'informais l'Académie de notre projet de faire procéder, près du sommet de la montagne, à des travaux de sondage en vue de déterminer l'épaisseur de la croûte de neige qui recouvre la roche et de se renseigner sur l'importance des fondations nécessaires pour asseoir la construction.

Ces travaux ont été commencés au mois d'août dernier; M. Eiffel a bien voulu s'en charger et a commis M. Imfeld, ingénieur suisse distingué, à leur exécution. On a attaqué le sommet du côté de Chamonix, à 12 mètres environ, en distance verticale, et on a creusé une galerie horizontale dirigée du nord vers le sud. Elle a atteint 23 mètres environ de longueur. A ce moment, le fond de la galerie correspondait à peu près au sommet du mont Blanc. On n'avait pas cessé de rencontrer la neige, de plus en plus durcie, il est vrai, mais non constituée en glace véritable.

Pour assurer la sécurité de nos travailleurs, nous jugeâmes prudent, M. Eiffel et moi, de faire placer, à l'entrée de la galerie, une cabane enfoncée dans la neige et formant tête de galerie. Cette cabane offre un abri aux ouvriers en cas de mauvais temps, et protège le tunnel contre l'envahissement des neiges. En outre, elle est appelée à nous renseigner sur les mouvements des neiges vers le sommet.

Ces travaux ont occupé une grande partie du mois d'août; malheureusement, ils ont été contrariés par le mauvais temps.

C'est alors que M. Imfeld, rappelé chez lui par des affaires urgentes, me demanda à quitter le travail et que j'en pris la direction.

J'ai dit que, au moment où M. Imfeld quittait Chamonix, la tête de la galerie atteignait l'aplomb du sommet Est du mont Blanc. Ce sommet est fort étroit dans la direction Nord-Sud, mais très allongé, au contraire, dans celle de l'Est à l'Ouest.

Nous avions toujours eu le projet, dès que la galerie aurait atteint la verticale du sommet, de pousser des galeries latérales dans le sens de l'arête allongée qui forme la tête du mont Blanc, c'est-à-dire de l'Est à l'Ouest.

C'est dans cette direction, en effet, qu'on a le plus de chances de trouver les têtes des rochers, s'il en existe, qui s'élèvent jusqu'à cette faible distance de 12 mètres de la surface.

La nouvelle galerie que je fis creuser, fut donc dirigée de l'Est à l'Ouest, avec inclinaison vers le côté qui regarde l'Italie, côté où se montrent les roches les plus voisines de la cime.

Elle a 23 mètres de longueur, comme la première, de



sorte que les deux galeries réunies offrent un parcours total de 46 mètres.

Ces galeries n'ont rencontré aucune roche sur leur parcours. Ce résultat n'a rien qui doive surprendre, si on réfléchit que la tête du mont Blanc a une centaine de mètres de longueur, et qu'une galerie de 1 mètre de large a bien des chances de passer entre deux aiguilles.

En outre, il est fort possible que la croûte glacée qui recouvre le paquet d'aiguilles, formant, suivant toutes les probabilités, la tête du mont Blanc, ait plus de 12 mètres d'épaisseur.

Aussi, tout en poursuivant cette recherche des rochers au sommet, recherche qui devra être continuée, ai-je songé, en même temps, à une solution de la question dans des conditions toutes nouvelles.

Je ne regarde pas, en effet, l'établissement d'une construction assise sur la neige dure et permanente, qui forme la cime du mont Blanc, comme impossible.

Mais il est évident qu'une construction faite dans des conditions si nouvelles doit pouvoir satisfaire à des exigences toutes spéciales.

Il faut tout d'abord prévoir des mouvements dans la croûte glacée qui forme le sommet, mouvements qui peuvent se produire, soit dans le sens vertical, soit dans les sens latéraux.

La construction qui sera placée dans ces conditions devra donc être munie d'organes spéciaux, qui lui permettront des déplacements rectificateurs destinés à lui faire reprendre sa position primitive et normale, si elle venait à en être écartée.

J'ai déjà étudié la question, et, sans entrer ici dans les détails, je dirai que je me suis assuré, par des études sur la résistance de la neige durcie, que des plans rigides placés sous la construction et sur lesquels s'appuieraient des vis formant vérins, offriraient une résistance allant au delà de 3000 kilogrammes par mètre carré, résistance beaucoup plus grande qu'il n'est nécessaire pour relever une construction de ce genre. L'édifice relevé, on foulerait de la neige dans le vide produit, on relèverait les vérins et on serait prêt pour une nouvelle opération. Par des moyens analogues, on pourrait obtenir des mouvements latéraux en faisant, bien entendu, une tranchée dans la neige du côté vers lequel on voudrait se déplacer.

Il est évident qu'une construction de ce genre doit avoir toutes ses parties liées de manière qu'elle puisse subir, sans danger pour elle-même, ces déplacements d'ensemble nécessaires à prévoir ici. En outre, et pour lui permettre de résister aux vents si violents qui règnent quelquefois au sommet du mont Blanc, il serait indispensable de l'enfouir profondément dans la croûte glacée.

On obtiendrait ce résultat en lui donnant deux étages, dont l'inférieur et une partie du supérieur seraient placés sous le niveau de la neige. Les pièces en sous-sol, éclairées par des dalles de verre, serviraient de dortoirs, de magasins, etc. Munies de doubles parois, elles seraient très habitables et beaucoup moins exposées que les pièces du haut à l'action des intempéries. Telles sont les lignes générales du projet que je propose.

Pour marcher tout de suite dans la voie que je viens d'indiquer, j'ai voulu ériger, dès cette année même, au sommet du mont Blanc, un édicule destiné à passer l'hiver et à nous renseigner sur les mouvements avec lesquels nous aurions à compter.

Mais la saison était déjà avancée, et l'avis général était que l'époque des travaux au sommet était passée.

Cependant, en exposant l'intérêt de cette petite entreprise à mes travailleurs, je les déterminai à la tenter. Nous fîmes rapidement la petite cabane, et, heureusement favorisés par un beau temps d'arrière-saison, l'édicule put être érigé. Il est muni, aux arêtes latérales, de madriers se prolongeant dans la neige et reliés à un fort cadre de planches épaisses, sur lequel on a foulé la neige, afin d'intéresser un fort bloc glacé à sa stabilité.

Avant mon départ de Chamonix, l'édicule était en place depuis une vingtaine de jours, et rien n'indiquait qu'il eût subi un déplacement sensible.

Je me suis arrangé pour recevoir de temps en temps de ses nouvelles.

L'année prochaine, je compte placer au sommet une construction plus importante, et avec laquelle on pourra déjà, je l'espère, se rendre compte des éléments du problème et commencer des observations.

En terminant, je tiens à remercier M. Eiffel, le grand ingénieur, de son généreux concours, ainsi que ceux qui ont été sous ses ordres; je tiens à remercier aussi M. Vallot, qui a voulu mettre son chalet-observatoire des Bosses à la disposition de nos travailleurs, et enfin ces travailleurs eux-mêmes, parmi lesquels j'aime à distinguer M. Frédéric Payot, de leur courageuse persévérance.

J. Janssen, de l'Institut.

LE PROGRÈS AGRICOLE

PAR LA SCIENCE (1)

Je ne vous ai guère entretenus jusqu'à présent, Messieurs, que des efforts, couronnés de succès, qu'ont faits les agronomes pour assurer l'alimentation de la plante; ils ont cependant abordé un autre genre d'études non moins important que le précédent.

Le petit nombre de plantes que nous cultivons présente des variétés infinies, le choix de ces variétés approprié au climat, au sol, à la fertilité qu'il présente, exerce sur les rendements, par suite sur les profits du cultivateur, une influence décisive; M. Aimé Girard a préconisé, depuis quelques années, une variété de pommes de terre extraordinairement prolifique; on sème aujourd'hui dans le Nord une variété de froment dont les rendements, régulièrement constatés, auraient été considérés naguère comme fabuleux, on n'obtient plus 16 hectolitres de blé, moyenne des rendements en France, mais 50, 60 et 70 hectolitres à l'hectare. Vous êtes vous-mêmes, Messieurs, bien convaincus de l'importance du choix des variétés pour la culture de la vigne, puisque vous vous êtes attachés à créer des hybrides qui vous donnent dans les bonnes années ces fleuves de vin que vous avez peine à emmagasiner.

Je ne crois pas que l'histoire agricole ait jamais enregistré un plus bel exemple de persévérance et d'habileté que celui qu'a fourni la résurrection de la viticulture méridionale.

Il y a vingt-cinq ans qu'ont apparu les premiers symptômes des ravages du terrible insecte qui devait anéantir toutes nos vignes.

Aussitôt que l'étendue du mal fut constatée, au cri d'alarme poussé dans le Midi, tout le monde se mit à

(1) Suite, voir page 412.

l'œuvre; on songea d'abord aux insecticides : le baron P. Thenard proposa le sulfure de carbone; le grand chimiste Dumas préconisa les sulfocarbonates; ici même on employa la submersion; sur les bords de la mer, les plantations dans le sable; enfin des études attentives montrèrent que quelques cépages américains résistent au phylloxera et peuvent servir de porte-greffe à nos plants français, la reconstitution marcha rapidement; sur bien des points, elle est terminée aujourd'hui, et le temps n'est pas loin où les quantités de vin pro duites dépasseront celles qu'on obtenait avant l'invasion du phylloxera.

On aurait pu croire qu'après cette lutte terrible qui avait causé des ruines déplorables, les viticulteurs allaient recueillir en paix les fruits de leurs efforts; la fortune adverse n'était pas lasse cependant, elle suscita un nouvel ennemi, s'attaquant non plus aux racines, mais aux feuilles, les faisant rapidement périr et laissan t seulement sur les ceps dépouillés les grappes vertes qui ne peuvent mûrir. Il fallut repartir en guerre, mais cette fois la bataille fut courte, on découvrit dans les sels de cuivre un remède aussi efficace contre le peronospora que l'avait été jadis le soufre pour triomphe r de l'oïdium.

Dans cette lutte acharnée, nous avons remporté la victoire; mais, il faut s'en souvenir, si nous avons vaincu, c'est seulement parce que la pratique s'est appuyée sur la science; on a triomphé, non pas en employant au hasard tous les remèdes qu'enfantaient les cerveaux surexcités par la grandeur des intérêts à sauvegarder, mais par une étude méthodique, patiente, par des expériences régulièrement continuées, qui ont fini par tracer la ligne de conduite qu'il fallait tenir.

Les épreuves ne vous ont pas été épargnées, vous les avez surmontées; c'est dans la détresse que se montrent les grands courages. Vous aviez naguère perdu la garance, les vers à soie ne donnaient plus grand profit, la vigne, votre dernière ressource, attaquée par le phylloxe ra, était sur le point de succomber... vous n'avez pas désespéré; vous avez montré une fois de plus que la France n'est jamais plus grande que dans les désastres : aussitôt que terrassée, ses épaules ont touché le sol, comme le géant de la fable, elle se relève frémissante, retrempée par le malheur et plus redoutable après la défaite qu'elle ne l'était, quand, amollie par la prospérité et la servitude, elle n'avait pas respiré de nouveau le grand souffle de liberté qui l'anime aujourd'hui.

Dix ans ont suffi, Messieurs, pour vous faire sortir du gouffre où vous étiez précipités et pour qu'on vit la vigne refaire de vos campagnes un océan de verdure et couvrir de ses pampres entrelacés vos coteaux dorés du soleil.

Après ce grand effort, faut-il se reposer; non pas; de rudes besognes restent encore à accomplir. Les cépages ont-ils toujours été bien choisis? S'est-on toujours souvenu que le grain de raisin n'est qu'un réceptacle, que c'est la feuille qui élabore le sucre, qu'un juste équilibre est nécessaire entre le développement foliacé et celui des grappes, et qu'à cultiver des cépages trop prolifiques, on risque de ne recueillir que des vins trop légers et d'une vente difficile? La vinification elle-même n'est-elle pas encore dans l'enfance? Aujourd'hui, le vigneron laisse agir au hasard tous les ferments qui peuvent vivre dans le moût, tandis qu'un jour viendra où la fermentation du vin, provoquée par des levures pures, agissant à des températures soigneusement maintenues au degré favorable, sera conduite avec la régularité d'une opération de laboratoire.

Si de grands progrès sont encore à réaliser dans la production des végétaux, dans les industries qui les transforment, nous avons lieu cependant de nous féliciter, non seulement des travaux accomplis dans les stations agronomiques et les champs d'expériences, mais, en outre, des moyens employés pour assurer la propagation des résultats acquis par les recherches scientifiques.

Il y a peu d'années encore, les praticiens ne nous écoutaient guère, ils restaient absolument fidèles aux vieilles formules établies lentement, par une série d'observations transmises d'une génération à l'autre; aujourd'hui la grande armée agricole se meurt, elle est avide de savoir, elle reconnaît que les hommes de science peuvent la servir, que leurs conseils lui sont utiles.

Comment s'est produit un changement si profitable? Par la diffusion de l'enseignement général, sans doute, mais aussi par une création très heureuse, dont l'honneur revient à la direction de l'agriculture.

Elle avait une grande œuvre à accomplir : l'Académie, les facultés, les stations agronomiques, s'occupaient des choses agricoles, leurs efforts aboutissaient, mais les découvertes les plus importantes seraient restées inutiles, si confinées dans le monde savant, elles n'étaient ni connues, ni appréciées, de ceux qui devaient en profiter.

Comment décider les cultivateurs à employer les engrais nouveaux, les variétés plus prolifiques, les machines plus parfaites que celles qu'ils utilisent d'ordinaire; comment leur faire connaître les remèdes efficaces pour préserver nos plantes des maladies qui les atteignent, comment les décider à soumettre leurs animaux à l'action de ces vaccins à l'aide desquels notre grand Pasteur sait enrayer et même éteindre les épidémies qui naguère ravageaient nos étables?

L'administration de l'agriculture a très bien vu qu'entre le champ et le laboratoire, un intermédiaire était nécessaire, et il a été décidé, que dans chaque département, un homme d'une instruction très étendue, n'obtenant son emploi qu'après un concours sévère, serait constamment en contact avec les cultivateurs; il les rassemble le dimanche, cause avec eux de leurs affaires, les guide, les conseille et s'instruit lui-même des pratiques en usage dans le pays qu'il parcourt; une sorte d'enseignement mutuel s'établit dans ces fréquentes rencontres : la science y perd ce qu'elle a de trop absolu, la pratique de trop étroit, et les saines méthodes se propagent.

La diffusion des résultats acquis par les recherches scientifiques est ainsi assurée par ce corps très méritant, très distingué des professeurs départementaux d'agriculture qui a rendu déjà des services signalés. A l'enseignement oral donné dans les conférences s'est joint l'enseignement par les yeux; l'administration de l'agriculture a provoqué, encouragé, soutenu la création des champs d'expériences et de démonstration; les cultivateurs, convaincus de l'excellence de la méthode, n'ont pas marchandé leurs concours; les instituteurs se sont mis de la partie et on peut citer des départements dans lesquels les champs d'expériences se comptent par dizaines.

Rien n'est plus profitable que ces essais sur le terrain; à la lumière qui en jaillit s'évanouissent et les théories rigides et les routines invétérées; le cultivateur est un observateur très sagace et s'il se décide lentement à

croire ce qui lui est dit, il accepte volontiers et reproduit à son tour, ce qu'il a vu.

Il ne faut pas penser, Messieurs, seulement aux adultes, il faut préparer à notre pays une génération de cultivateurs aussi obstinés au travail que leurs devanciers, mais d'esprit plus ouvert. On s'y est courageusement employé. L'armée agricole reçoit aujourd'hui une instruction complète. Tandis que les officiers travaillent à Paris, à Grignon, à Montpellier, à Grand-Jouan ; on a créé, pour les soldats, de nombreuses écoles pratiques, et comme le succès en a été éclatant, à côté des établissements fondés par l'État, s'en élèvent de nouveaux, aux frais des départements et même de simples particuliers. L'enseignement agricole est donc en grand progrès, et c'est un honneur pour le gouvernement de la République de l'avoir puissamment développé.

Le gouvernement n'est pas seul à louer, les cultivateurs ont accompli, dans ces dernières années, une évolution dont on commence seulement à mesurer la portée... Quand ils eurent été convaincus que les engrais de commerce étaient efficaces, que l'emploi des machines était avantageux, ils virent que pour se mettre à l'abri d'indignes tromperies, pour ne pas s'engager dans les dépenses hors de toutes proportions avec leurs ressources, il leur fallait se réunir, s'associer, ils fondèrent les *syndicats agricoles*, qui achètent à bas prix des engrais de composition soigneusement contrôlée, pour les céder aux cultivateurs, qui acquièrent les machines pour les louer successivement à tous les adhérents.

Une race d'hommes soumise pendant des siècles à une règlementation excessive n'apprend que lentement à user de la liberté. Des mœurs nouvelles tendent à s'établir, bientôt on reconnaîtra combien est fécond l'esprit d'association, et je serai bien étonné si le développement des syndicats ne conduit pas à la solution d'un problème depuis longtemps posé : la création du crédit agricole.

Un grand pays comme le nôtre, sillonné de chemins de fer, baigné par la mer, sur laquelle vous lancez vos bâtiments jusqu'à l'extrémité du monde, cultivé par une race laborieuse, se doit à lui-même de tirer de son sol fertile toutes les richesses qu'il peut produire. Eh, Messieurs, ne sommes-nous pas en bon chemin? N'est-ce pas de France que partent ces vins exquis, célèbres dans le monde entier, qui sont de toutes les fêtes et vont partout éveiller les éclats de notre franche gaieté? N'est-ce pas de votre Midi que s'échappent, dès les premiers mois de l'année, ces corbeilles de fruits, ces gerbes de fleurs qui arrivent aux froides contrées encore engourdies par les rigueurs de l'hiver comme les premiers messagers du printemps?

Comment enfin rester indifférent au progrès de l'agriculture quand on sait que c'est elle qui élève ces hommes, vigoureux modèles de courage et d'endurance, que le premier appel du clairon transforme en vaillants soldats? Ces progrès, Messieurs, ils dérivent des découvertes de la science; c'est elle qui marche en avant au premier rang et qui éclaire la route; c'est elle aujourd'hui qui transforme les conditions de la vie, supprime les distances, vous permet de communiquer en quelques instants d'un continent à l'autre, de causer avec ceux qui vous sont chers, bien qu'ils soient éloignés de centaines de kilomètres, de fixer enfin la parole, pour que vous puissiez l'entendre des années après qu'elle aura été prononcée; c'est elle encore qui nous a donné un armement redoutable, qui nous permet de relever la tête et de regarder bien en face autour de nous; c'est elle que Marseille accueille aujourd'hui, et quelque modeste que soit celui qui tient le drapeau, il restera honoré toute sa vie de l'avoir déployé dans cette grande ville pour qu'elle puisse y lire notre belle devise : Par la science pour la patrie!

P. P. Dehérain,
Membre de l'Institut.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 Novembre 1891

Présidence de M. Duchartre

Sur l'aberration. — Un mémoire bien connu d'Arago, sur la réfraction des étoiles (1810), conclut ainsi: « Les aberrations de tous les corps célestes, soit qu'ils nous envoient une lumière propre ou une lumière réfléchie, doivent se calculer avec la même constante, sans qu'il y ait, à cet égard, la plus légère différence. »

Mais la constante de l'aberration qui dépend et de la vitesse de la lumière et de la vitesse de l'observateur dans l'espace, peut cependant varier d'une étoile à l'autre ; M. Mascart le fait observer en rappelant, après Yvon Villarceau, que le transport du système solaire est encore fort mal connu. Il conclut donc, qu'en toute rigueur, la portée des expériences directes et des observations astronomiques, au point de vue de la vitesse de la lumière, doit être restreinte à l'espace compris dans l'orbite terrestre ; c'est seulement par induction que l'on peut l'étendre au delà.

L'Observatoire du Mont Blanc. — Les lecteurs du *Cosmos* ont été tenus au courant des travaux entrepris sous la haute direction de M. Janssen, pour arriver à la conquête du sommet du Mont Blanc. Les nouvelles données dans ces colonnes, sur cette œuvre, avaient été puisées dans différents journaux étrangers, ou résultaient de renseignements donnés à l'observatoire de Meudon. Aujourd'hui, M. Janssen expose devant l'Académie ce qui a été accompli, et rectifie quelques faits; sa communication est donnée *in extenso* dans ce numéro.

Le laboratoire Arago. — M. Lacaze-Duthiers dément la nouvelle reproduite par un certain nombre de journaux, d'après lequel le laboratoire de Banyuls aurait été démoli par la mer.

L'édifice construit dans une entaille des roches est complètement à l'abri d'un pareil accident. Ce qui a donné lieu à ce bruit, c'est la chute d'un mur nouvellement construit pour clore un vivier dans la baie, mur dans lequel la mer furieuse a ouvert une brèche. Rien n'interrompra donc, cet hiver, le cours des études au laboratoire Arago.

Une excursion dans les montagnes rocheuses. — M. A. Gaudry a pris part au dernier Congrès de géologie qui vient d'avoir lieu à Washington ; à son retour d'Amérique, la traversée a été des plus dures, et il a même été blessé dans les mouvements désordonnés du navire ; complètement remis aujourd'hui, il rend compte de l'intéressante excursion qui a terminé ce Congrès et qui a compris 2500 lieues sur le continent américain.

Un train spécial a été mis à la disposition des savants,

s'arrêtant aux lieux intéressants, et les attendant pour repartir après leur examen. Ils ont ainsi visité Chicago, Saint-Paul, les montagnes Rocheuses, au parc national les terrains de Mammoth Hot Springs, la falaise d'obsidienne, les geysers et toute la vallée de Yellowstone, les mines d'argent de Butte-City, le Grand-Lac-Salé, Manitou et le jardin des Dieux, le Pike's Peak, Denver, etc..

Les montagnes Rocheuses constituent la mine la plus féconde pour la paléontologie; la construction des lignes de chemins de fer qui les traversent, a amené la découverte des fossiles les plus extraordinaires.

M. Marsh a montré aux visiteurs les magnifiques collections qu'il a pu former avec les débris retrouvés :

Le Dinosaurien qu'il appelle le *Brontosaurus,* c'est-à-dire le Saurien du tonnerre. La petitesse de la tête contraste avec la grandeur du corps qui, dit-on, aurait eu 15 mètres de long. L'*Atlantosaurus* associé avec lui dans le même terrain était encore plus grand; on a prétendu qu'il avait 24 mètres de long. Nous pouvons croire que c'est le plus puissant animal qui ait jamais vécu sur les continents. Le squelette de l'éléphant de Durfort, qui impressionne par ses dimensions tous les visiteurs de notre galerie de paléontologie, n'a pas 7 mètres de long, le *Megatherium* a 5^{m},30, le Mastodonte de Sansan a 4 mètres.

Le *Stegosaurus,* nommé ainsi à cause des grandes pièces qu'il porte sur le dos; sa queue est surmontée de fortes épines. Aucune bête actuelle ne peut nous donner une idée d'une telle disposition. Comme chez le *Brontosaurus,* on s'étonne de la petitesse de la tête.

Le *Brontosaurus* et le *Stegosaurus* étaient sans doute très stupides.

Le *Triceratops* de la fin du crétacé est plus étrange encore. Son nom provient de ce qu'il a trois cornes : une médiane formée par les os nasaux et deux latérales placées au-dessus des yeux comme dans plusieurs ruminants. La tête a plus de 2 mètres de long.

M. Gaudry signale encore nombre d'autres fossiles intéressants, obtenus par M. Marsh et ses collaborateurs, au prix des plus grands sacrifices et grâce à une énergie peu commune.

Sur la combinaison directe des métaux avec le chlore et le brome. — Il résulte des recherches de MM. Henri Gautier et Georges Charpy, que la plupart des métaux, à l'exception de l'aluminium, sont à peine attaqués par le chlore et le brome secs à la température ordinaire. Il est très remarquable de voir le magnésium résister complètement à l'action de ces liquides qui attaquent l'aluminium avec une si grande facilité. Les chlorures et bromures de ces deux métaux présentent, dans leurs propriétés et dans leur formation, à partir des oxydes, des analogies qui ne permettaient pas de prévoir les différences que nous signalons.

Mais si l'attaque est lente avec les halogènes secs, elle devient, dans tous les cas, rapide en présence d'une certaine quantité d'eau. Ce liquide se comporte d'ailleurs de deux manières bien différentes : ou bien il est décomposé avec dégagement d'hydrogène, ou bien il se retrouve intact à la fin de la réaction.

Contribution à l'étude physico-chimique de la fonction du rein. — M. Chabrié a fait une série d'expériences destinée à élucider le mode de fonctionnement du rein. Ses recherches ont consisté à filtrer le sang en faisant varier la nature du filtre et la pression sous laquelle il devait passer, et aussi à faire passer le sérum par la membrane du dialyseur. Ces expériences confirment la donnée généralement admise par tous les physiologistes, que le rein fonctionne comme un filtre, arrête les éléments histologiques et retient l'albumine. Dans les cas pathologiques, si la pression est augmentée, l'albumine filtre également; de même, quand on filtre le sérum à travers la porcelaine, l'albumine est retenue: elle ne passe que lorsqu'on augmente la pression.

M. Chatin continue ses études sur la Truffe et sur le parallèle entre les Terfaz ou Kamés d'Afrique ou d'Asie, et les Truffes d'Europe. — M. Armand Gautier présente son ouvrage : La Chimie biologique. Il expose le plan et le but de son livre. Il a voulu fixer les idées de nos contemporains et les siennes sur la chimie des êtres vivants. Les conclusions qui en résultent, relativement au mécanisme intime des phénomènes de la vie, sont résumées dès les premières lignes de ce livre : *l'organisation et le fonctionnement des êtres vivants sont en relations étroites avec la constitution et les propriétés des principes immédiats qui entrent dans la structure de leurs organes.* — M. Faye signale une note de l'*American Journal of Meteorology,* sur l'ouragan de la Martinique du 18 août dernier. — Recherches sur les butylènes monobromés, note de M. E. Reboul. — Observations de deux nouvelles petites planètes, découvertes à Nice par M. Charlois, les 24 septembre et 8 octobre 1891. — M. Parenty étudie les dimensions et la forme de la section d'une veine gazeuse où règne la contrepression limite pendant le débit limite. — M. de Lapparent présente une étude des plus intéressantes sur la chronologie des roches éruptives de Jersey, résultat de ses observations, à la suite d'explorations sur le terrain, poursuivies avec le concours du R. P. Ch. Noury. — Nouvelles observations géologiques sur l'île de Sardaigne, par M. Charles de Stephani. — Considérations nouvelles sur la faune des Vertébrés du miocène supérieur dans l'île de Samos, note de M. Forsyth Major.

Revue des questions actuelles. — Sommaire du n° du 7 novembre 1891 :

I. Actes des cardinaux, des archevêques et des évêques; — lettre de S. Em. le cardinal Lavigerie à S. Em. le cardinal Langénieux pour adhérer à sa lettre à M. Fallières; — lettre de S. Em. le cardinal Place à Monseigneur l'archevêque d'Aix; — lettre de S. Em. le cardinal Langénieux à M. Ribot; — lettre de Monseigneur l'évêque de Grenoble à Monseigneur l'archevêque d'Aix, sur l'*influence de la Franc-Maçonnerie en France;* — lettre de Mgr Cotton à Monseigneur l'archevêque d'Aix : — lettre de Mgr Cotton à M. Fallières. — Portrait de Mgr Cotton. — II. Biographie de Mgr Dennel. — III. Rapport au Ministre du Commerce et de l'Industrie sur le mouvement de la population en France. — IV. Les Anges, d'après Victor Hugo. — V. Analyse des eaux. — VI. Bibliographie. — VII. Sommaires des principales Revues. — VIII. Questions et Réponses : — la mission de l'abbé Garnier; — portrait de M. l'abbé Garnier : 1° zouave pontifical; 2° abbé.

ÉCHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR

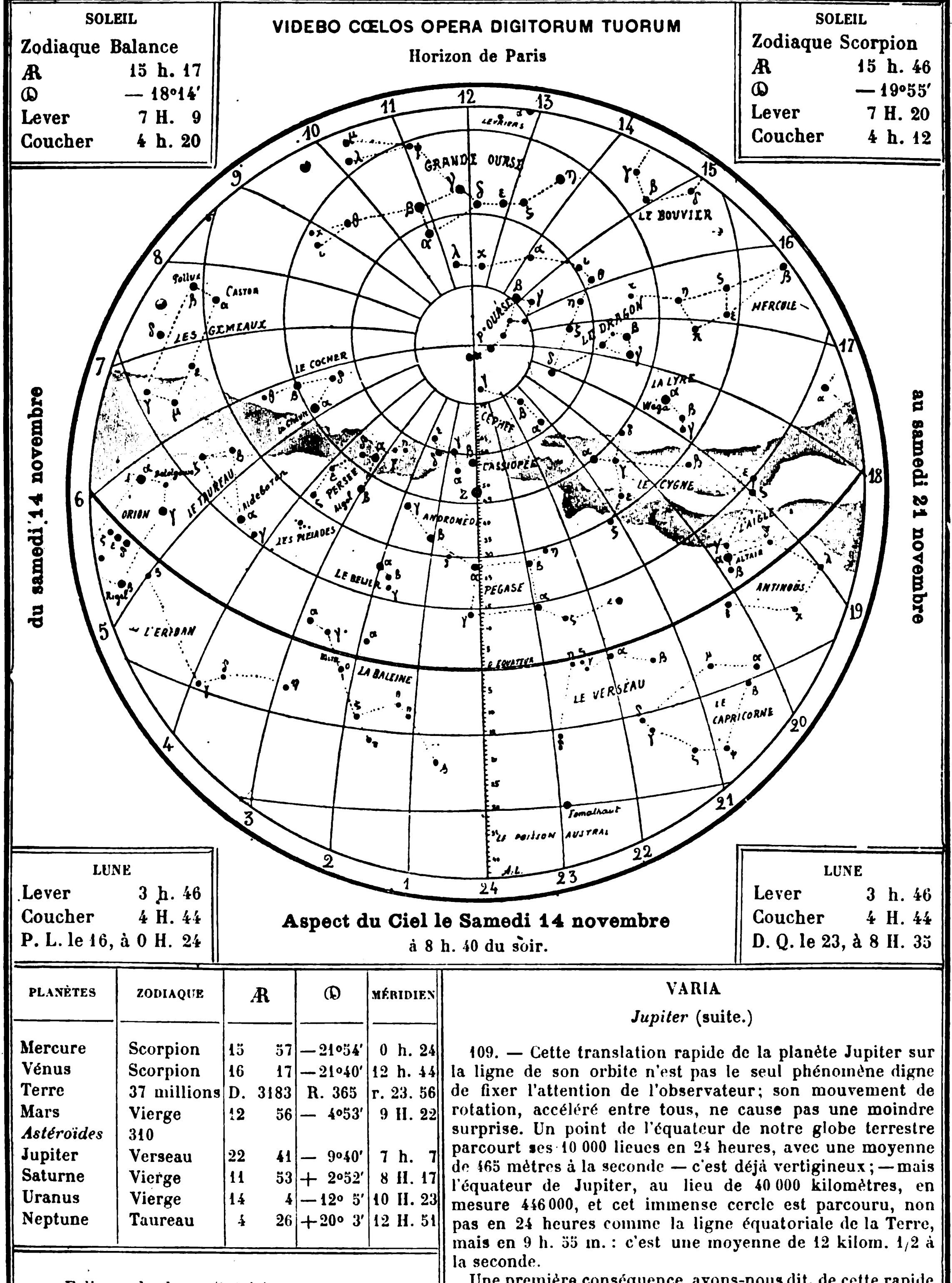
SOLEIL	
Zodiaque	Balance
Æ	15 h. 17
Ⓓ	— 18°14′
Lever	7 H. 9
Coucher	4 h. 20

VIDEBO CŒLOS OPERA DIGITORUM TUORUM

Horizon de Paris

SOLEIL	
Zodiaque	Scorpion
Æ	15 h. 46
Ⓓ	— 19°55′
Lever	7 H. 20
Coucher	4 h. 12

du samedi 14 novembre



au samedi 21 novembre

LUNE	
Lever	3 h. 46
Coucher	4 H. 44
P. L. le 16, à 0 H. 24	

Aspect du Ciel le Samedi 14 novembre

à 8 h. 40 du soir.

LUNE	
Lever	3 h. 46
Coucher	4 H. 44
D. Q. le 23, à 8 H. 35	

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	Ⓓ	MÉRIDIEN
Mercure	Scorpion	15 57	—21°54′	0 h. 24
Vénus	Scorpion	16 17	—21°40′	12 h. 44
Terre	37 millions	D. 3183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Vierge	12 56	— 4°53′	9 H. 22
Astéroïdes	310			
Jupiter	Verseau	22 41	— 9°40′	7 h. 7
Saturne	Vierge	11 53	+ 2°52′	8 H. 17
Uranus	Vierge	14 4	—12° 5′	10 H. 23
Neptune	Taureau	4 26	+20° 3′	12 H. 51

— Eclipse de lune (totale) commençant pour Paris, le dimanche 15, à 9 h. 46 soir, moment de l'entrée dans la pénombre; totalité de l'éclipse à 11 h. 47. La sortie de la pénombre aura lieu le 16, matin, à 3 H. 10.

VARIA

Jupiter (suite.)

109. — Cette translation rapide de la planète Jupiter sur la ligne de son orbite n'est pas le seul phénomène digne de fixer l'attention de l'observateur; son mouvement de rotation, accéléré entre tous, ne cause pas une moindre surprise. Un point de l'équateur de notre globe terrestre parcourt ses 10 000 lieues en 24 heures, avec une moyenne de 465 mètres à la seconde — c'est déjà vertigineux; — mais l'équateur de Jupiter, au lieu de 40 000 kilomètres, en mesure 446 000, et cet immense cercle est parcouru, non pas en 24 heures comme la ligne équatoriale de la Terre, mais en 9 h. 55 m.: c'est une moyenne de 12 kilom. 1/2 à la seconde.

Une première conséquence, avons-nous dit, de cette rapide rotation, c'est l'aplatissement de la ligne des pôles et l'élargissement du cercle équatorial; une seconde, c'est l'agglomération, au voisinage de l'équateur, de plusieurs bandes nuageuses qui semblent avoir peine à suivre cette vertigineuse rotation.

CONSERVATOIRE NATIONAL
DES ARTS ET MÉTIERS
COURS PUBLICS ET GRATUITS
DES SCIENCES APPLIQUÉES AUX ARTS
Année 1891-1892

Géométrie appliquée aux arts. — M. A. LAUSSEDAT; M. CH. BRISSE, suppléant. Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir. Le cours ouvrira le jeudi, 5 novembre.

Géométrie descriptive. — M. E. ROUCHÉ. Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le jeudi, 5 novembre.

Mécanique appliquée aux arts. — M. J. HIRSCH. Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le jeudi, 5 novembre.

Constructions civiles. — M. ÉMILE TRÉLAT. Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le mercredi, 4 novembre.

Physique appliquée aux arts. — M. N. Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir.

Chimie agricole et analyse chimique. — M. TH. SCHLOESING. Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir. Le cours ouvrira le mercredi, 4 novembre.

Agriculture. — M. E. LECOUTEUX; M. L. GRANDEAU, suppléant. Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir. Le cours ouvrira le mardi, 3 novembre.

Travaux agricoles et génie rural. — M. CH. DE COMBEROUSSE. Les mercredis et samedis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le samedi, 7 novembre.

Filature et tissage. — M. J. IMBS. Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le vendredi, 6 novembre.

Économie politique et législation industrielle. — M. E. LEVASSEUR. Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le mardi, 3 novembre.

Électricité industrielle. — M. MARCEL DEPREZ. Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir. Le cours ouvrira le jeudi, 5 novembre.

Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie. — M. E. JUNGFLEISCH. Les mercredis et samedis, à neuf heures du soir. Le cours ouvrira le mercredi, 4 novembre.

Chimie industrielle. — M. AIMÉ GIRARD. Les lundis et jeudis, à neuf heures du soir. Le cours ouvrira le jeudi, 5 novembre.

Métallurgie et travail des métaux. — M. U. LE VERRIER. Les mardis et vendredis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le mardi, 3 novembre.

Chimie appliquée aux industries de la teinture, de la céramique et de la verrerie. M. V. DE LUYNES. Les lundis et jeudis, à sept heures trois quarts du soir. Le cours ouvrira le jeudi, 5 novembre.

Économie industrielle et statistique. — M. A. DE FOVILLE. Les mardis et vendredis, à neuf heures du soir. Le cours ouvrira le mardi, 3 novembre.

Le directeur du Conservatoire national des Arts et Métiers,
A. LAUSSEDAT.

PETIT FORMULAIRE

Le choix des vaches laitières. — On établit souvent entre les vaches laitières de diverses races des comparaisons qui n'aboutissent qu'à des conclusions illusoires, parce qu'on soumet ces vaches à un régime qui convient à une race, non à une autre.

Ainsi, à l'école de Grignon, M. Blanchard a fait une expérience de ce genre sur les vaches normandes, schwitz et schwitz flamandes, toutes soumises au régime de la stabulation.

Les schwitz, accoutumées à ce régime, ont donné par jour, 10, 50 litres de lait; les schwitz-flamandes 7 litres; les normandes 5, 5 seulement.

S'ensuit-il que les normandes soient inférieures aux schwitz comme laitières?

Cela n'est pas soutenable.

Il est probable que, en pâturage, les résultats eussent été inverses.

Pour apprécier la fécondité laitière d'une race, il faut lui imposer un régime alimentaire semblable à celui de sa contrée d'origine. (*L'agriculture.*)

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS
Octobre-Décembre 1891

Billets d'aller et retour de famille pour les stations thermales et hivernales des Pyrénées et du golfe de Gascogne, Arcachon, Pau, Biarritz, Salies-de-Béarn. — Tarif spécial A n° 34 (Orléans).

Des billets d'aller et retour de famille de 1re et de 2e classe sont délivrés toute l'année, à toutes les stations du réseau d'Orléans, avec faculté d'arrêt à tous les points du parcours, pour : Arcachon, Biarritz, Dax, Guéthary (halte), Pau, Saint-Jean-de-Luz et Salies-de-Béarn. Avec les réductions suivantes, calculées sur les prix du tarif légal d'après la distance parcourue, sous réserve que cette distance, aller et retour compris, sera d'au moins 500 kilom.

Pour une famille de	3	personnes	25 0/0
—	4	—	30 0/0
—	5	—	35 0/0
—	6	— ou plus	40 0/0

Durée de validité : 33 jours, non compris les jours de départ et d'arrivée.

La durée de validité des billets de famille peut être prolongée une ou deux fois de 30 jours, moyennant le payement, pour chacune de ces périodes, d'un supplément égal à 10 0/0 du prix du billet de famille.

AVIS. — La demande de ces billets doit être faite quatre jours au moins à l'avance.

Imp.-*gérant*, E. PETITHENRY, 8, rue François 1er, Paris.

TOUR DU MONDE

MÉTÉOROLOGIE

La courbe des hivers rigoureux. — Un correspondant du journal anglais *Nature* a établi, d'après les observations faites depuis 79 ans, à Greenwich, un tableau des hivers les plus sévères, où l'on relève une loi assez curieuse dans leur succession.

Prenant pour température de l'hiver la moyenne des mois de décembre, janvier et février, il trouve :

Hivers les plus rudes.	Température moyenne.
1813	— 0,5
1829	+ 0,67
1840	+ 1,05
1844	+ 1,67
1846	+ 1,67
1854	+ 2,00
1859	+ 3,00
1860	+ 3,00
1864	+ 2,84
1870	+ 2,44
1878	+ 1,44
1890	+ 1,16

L'examen de ce tableau permet de voir que la rigueur des grands hivers a été en décroissant, à Greenwich, de 1813 à 1859, tandis qu'elle a été croissant jusqu'en ces derniers temps. Jugeant du futur par le passé, on peut donc supposer que nous n'avons pas encore atteint le terme des hivers rigoureux, quoique nous soyons évidemment sur la branche descendante de la courbe.

Il ne faudrait pas trop se hâter de conclure cependant, pour notre pays, de ce qui s'est passé à Greenwich. L'auteur de la note que nous avons rapidement résumée remarque, en effet, que les courbes des hivers rigoureux, prises dans différents pays, souvent fort rapprochés, sont loin d'être parallèles.

AGRICULTURE

Une épizootie de bêtes à cornes en Afrique Orientale. — Depuis deux ou trois ans, l'Afrique Orientale souffre d'une épizootie terrible, qui lui a déjà enlevé des milliers de têtes de bétail et qui, loin de cesser, semble de jour en jour s'étendre davantage.

La maladie paraît avoir commencé en Abyssinie qui, comme on le sait, a passé dans ces derniers temps par une série d'épreuves variées : révolution, guerre, famine, protection italienne. De là, elle se serait répandue dans le pays Galla et le pays Somali, deux contrées où l'élevage du bétail est en honneur et fait souvent la seule richesse de ces populations de pasteurs. Je l'ai vue descendre à Lamou, où, sur deux mille bœufs, il n'est resté qu'une génisse. Puis, le fléau s'est de proche en proche communiqué aux différentes localités de la côte, à Malindi, à Mombassa, à Pangani, à Bagamoyo, à Dar-es-Salam, à Kilwa, etc., enlevant en un jour 50 et 60 bêtes, et ne laissant indemnes, ici et là, que quelques points isolés.

En même temps, les désastres se multipliaient à l'intérieur du continent. Ici, en effet, nul ne pense à prendre les mesures nécessaires pour se préserver de l'épizootie, et les cordons sanitaires, que les gouvernements d'Europe peuvent organiser chez eux, sont, en Afrique, à peu près impossibles. On ne verra subsister, sans doute, que les troupeaux complètement isolés et les bêtes qui, comme chez certaines tribus, ne sortent jamais de l'étable.

Mais, dans cette épizootie, une tribu, très puissante, très guerrière, très intéressante, et répandue sur une aire fort étendue, sera particulièrement éprouvée. Les Massaï ne vivent que du bœuf : ils en mangent la chair, ils en sucent le sang, ils en boivent le lait; le beurre leur sert à se frotter les membres, la peau leur fournit à la fois le vêtement et la tente, la bouse elle-même est utilisée pour paver l'habitation et en boucher les ouvertures. Chez eux, en dehors de l'élevage du bétail et de la guerre, nulle industrie, nulle culture, nul travail. Lorsque j'ai passé chez ce peuple singulier qui, par son type, ses mœurs et sa langue, est tout différent des nègres *Bantu*, l'épizootie commençait à y être connue, et une vieille femme, qui l'avait vue chez leur grand chef Mbatian, au nord du Kilima-Ndjaro, voulant nous en décrire les effets, prit une poignée de sable et la jeta au vent en disant : « C'est ainsi que les bœufs sont emportés ! » C'était l'an dernier. Un traitant arabe, qui vient de faire un voyage dans la même direction, m'affirme que, dans des campements où j'avais vu des troupeaux de 1000, 1500 et 2000 bœufs, on trouve aujourd'hui leurs squelettes entassés les uns sur les autres.

Mais ce qui est remarquable et ce qui, en même temps, fera la désolation des chasseurs, c'est que le fléau ne s'est pas uniquement concentré sur l'espèce bovine domestique. Le buffle africain, qui fréquente en magnifiques troupeaux les steppes parcourues par les bœufs des Massaï, a été pris à son tour, et ces superbes animaux, si fiers, si forts, si redoutables à qui les attaque, se traînent aujourd'hui tellement misérables, que le major de Wissmann, dans sa dernière expédition au Kilima-Ndjaro, en a abattu un d'un coup de pierre sur le front.

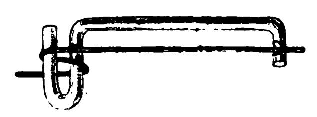


Il y a plus. Le traitant arabe, dont il vient d'être question, m'a affirmé — et son témoignage est confirmé par celui de plusieurs autres — que les antilopes elles-mêmes sont atteintes et qu'on en trouve fréquemment les squelettes épars sur les chemins de l'intérieur.

Quelle est cette maladie? Peut-être un genre de typhus contagieux des bêtes à cornes, semblable à celui qui, en 1865, sévit en Angleterre et en Hollande, où il enleva près de 500 000 têtes de bétail et dont l'illustre savant français, Henri Bouley, fut le premier à reconnaître la nature... L'animal attaqué commence par laisser de côté toute nourriture, devient triste, languissant. Bientôt, une humeur visqueuse lui sort de la bouche et des yeux; il maigrit rapidement, et, en deux ou trois jours, il est mort. A l'autopsie, les médecins allemands, qui ont constaté le mal à Bagamoyo, disent n'avoir rien remarqué d'anormal...

Où le fléau s'arrêtera-t-il? Il est difficile de le prévoir. En tous cas, le malheur des uns fait souvent le bonheur des autres: jamais les hyènes, les vautours et les marabouts n'avaient été à pareille fête! CHANAAN.

Un raidisseur. — M. Leblanc-Winckler, à Altkirch, a imaginé un raidisseur pour fils de fer, qui nous paraît le dernier mot de la simplicité en pareille matière. Un gros fil de fer est recourbé, comme l'indique la figure ci-jointe; on place la



Raidisseur Leblanc-Winckler

partie en U à cheval sur le fil à raidir, puis on tourne avec la longue branche agissant comme levier; le fil s'enroule sur l'U. Quand la tension est suffisante, on arrête l'appareil en engageant sur le fil même une encoche pratiquée dans la partie relevée de la grande branche, ce qui empêche celle-ci de revenir en arrière.

Curieux effet de l'électricité. — Il y a un an, la foudre tombait à Kumbakonam (Inde), sur un tamarinier. Environ quinze jours après avoir été frappé du feu du ciel, cet arbre donnait une floraison extraordinaire. On était alors en octobre. L'arbre était tout chargé de fleurs; chose remarquable, il ne possédait pas de feuilles. Plus tard, il donnait à l'époque normale une seconde floraison. Puis, épuisé par cette dépense extraordinaire de sève, il succombait. On peut rapprocher ce fait du fait plus commun de ces arbres caducs, chez lesquels la floraison est d'autant plus active qu'ils sont plus menacés de dépérir. Et alors, en dehors de l'influence de l'électricité si nettement accusée dans le fait que nous venons de rapporter, on verra que les arbres qui vont mourir subissent une sorte de surexcitation dernière et d'exagération de vitalité, dont le but est de leur procurer des descendants, grâce auxquels ils puissent se survivre. H. L. (*Le monde des plantes.*)

Un Fuchsia phénomène. — On signale, dans l'île de Man, un Fuchsia qui dépasserait en grosseur ce qu'on aurait vu jusqu'à ce jour.

Planté en 1834, il mesurerait actuellement 4m,50 de hauteur et couvrirait par son feuillage environ 25 mètres de circonférence. Quant aux fleurs, c'est par milliers qu'on les compte. (*Mon. d'Horticulture.*)

CHIMIE

Moyen d'éviter la fermentation butyrique dans la fabrication de l'alcool. — L'acide butyrique est un produit de fermentation qui prend naissance, soit dans la betterave même, avant son traitement, par suite des mauvaises conditions dans lesquelles s'est effectuée la récolte (pluie, gelée, échauffement des tas, etc...), ou en cours de fabrication, par suite de malpropreté des cuves, maladie des levures, température trop élevée pendant la fermentation, etc.

Il importe d'éviter cette fermentation adventive, qui a l'inconvénient de colorer les produits obtenus; l'acide butyrique, une fois entré dans l'alcool, il devient presque impossible de s'en débarrasser, en tous cas, la cure est très coûteuse et est accompagnée de pertes notables.

Le remède consiste dans une seconde distillation, de l'alcool contaminé, avec des sels de soude carbonatés ou caustiques qui donnent, avec l'acide butyrique, des sels fixes restant dans l'alambic.

On pourrait être tenté d'employer des agents décolorants pour rendre à l'alcool sa transparence. Il faut bien se garder d'employer, par exemple, à cet effet le chlorure de chaux, car l'acide butyrique étant déjà le produit d'une oxydation avancée, ce chlorure ne saurait exercer aucune action oxydante sur cette matière et donnerait, au contraire, naissance à des combinaisons organiques du chlore, provoquant en même temps coloration et perte d'alcool.

Le seul moyen d'éviter la fermentation butyrique est de chasser le ferment et l'acide butyrique qui pourraient déjà se trouver dans la matière première (betterave ou mélasse), par ébullition avec de l'acide sulfurique avant l'addition de la levure, et par une propreté exceptionnelle pendant toutes les opérations de la fermentation. M.

L'aluminium et le chlorure de sodium. — La *Pittsburg Reduction Company*, de Pittsburg, et la Compagnie Cowles, deux Compagnies américaines pour la fabrication électrolytique de l'aluminium, viennent, dit-on, de baisser le prix de ce métal au minimum de 5 fr. 50 le kilogramme environ par quan-

tités de 1000 kilogrammes au moins. Le gouvernement allemand aurait acheté récemment sur le marché 20 000 kilogrammes d'aluminium à ce prix, destinés à la transformation des ustensiles servant à l'alimentation des troupes : gamelles, tasses en fer-blanc, etc.

Nous voulons retenir dans cette nouvelle, donnée par *l'Électricité*, ce fait que l'aluminium a encore baissé de prix; nous voilà loin des 300 francs auxquels les travaux de Sainte-Claire-Deville avaient ramené le prix du kilogramme au lieu des 3000 qu'il coûtait avant lui.

Quant à l'usage que l'armée allemande va en faire pour ses ustensiles, il nous inspire une grande pitié pour les pauvres soldats allemands si mal traités déjà. Il semble évident, en effet, qu'un nouvel article des règlements draconiens auxquels ils sont soumis, leur interdira désormais l'usage du sel dans les aliments. On sait que le chlorure de sodium attaque très rapidement l'aluminium, et que les ustensiles de ce métal dont on se sert pour les usages domestiques et culinaires sont de peu de durée quand on ne renonce pas à son emploi.

Si l'aluminium n'était pas si facilement attaquable par le chlorure de sodium, il est probable, malgré son prix élevé, qu'il serait déjà largement employé dans la marine, en raison de l'avantage précieux de sa faible densité. Les accroissements de vitesse que les nécessités actuelles imposent aux constructeurs les conduisent à rechercher, même au prix des plus grands sacrifices, tous les moyens de faire les navires les plus légers possibles; quels que soient les progrès réalisés dans cette voie, on n'a rien obtenu encore de comparable à ce que donnerait l'emploi du nouveau métal. M. Hauser a calculé qu'on obtiendrait un déplacement réduit de plus de moitié en substituant l'aluminium à l'acier dans la coque de l'un de nos croiseurs, tout en donnant au métal les épaisseurs sous lesquelles il présenterait autant de résistance.

Le problème ne pourra être résolu dans ce sens, que si l'on trouve un nouvel alliage présentant des propriétés chimiques qui font défaut à ceux connus jusqu'à présent.

Mais si la mer est encore interdite à l'aluminium, il n'en est pas de même des eaux douces; c'est ce qu'ont voulu prouver des constructeurs suisses MM. Escher Wyss et Cie, de Zurich, qui viennent de construire un canot à vapeur en aluminium, le premier fait avec ce métal. Cette embarcation ne pèse que la moitié du poids d'un bateau ordinaire de même dimension. Le métal a été fourni par les ateliers de Schaffhouse.

L'aluminium n'étant pas sujet à l'oxydation, la couleur permanente du bateau est d'un beau blanc terne, tandis que sa cheminée, qui est en aluminium poli, brille comme de l'argent. Les essais ont été très satisfaisants et l'on prévoit déjà la construction en aluminium des vapeurs qui naviguent sur les lacs suisses et qui ne pèseront plus, grâce à ce léger métal, que la moitié du poids des vapeurs en fer actuels.

ARCHÉOLOGIE

Les villes souterraines. — On vient de découvrir près de la ville de Kerti, dans l'ancien royaume de Boukhara (Turkestan), des cavernes donnant accès à une immense ville souterraine, située sur la rive droite de l'Amou-Daria (Oxus). Il ne s'agit point ici des vestiges d'une ville disparue, mais d'un immense labyrinthe de rues et de constructions s'étendant à une distance de plusieurs milles. On y trouve des voies larges ou étroites, des places et des bassins bordés de maisons, parfois hautes de trois étages. Les matériaux qui ont servi aux constructions sont en albâtre ou en stalactites qui, frappées par la lueur des flambeaux, offrent un aspect féerique.

Les habitants de la contrée connaissaient, paraît-il, de longue date, l'existence de cette ville souterraine qui semble avoir été construite pour permettre à ses habitants d'échapper aux incursions des peuples sauvages des environs. La Société d'archéologie de Moscou vient d'envoyer à Boukhara une mission scientifique, chargée de faire un rapport sur cette étrange découverte.

Cette ville souterraine paraît, à en juger par les inscriptions, monnaies, etc., qu'on y a trouvées, avoir existé au IIe siècle avant notre ère.

Des troglodytes ont existé dans tous les pays; l'homme a dû choisir, naturellement, pour première habitation, les cavernes qu'il rencontrait au sein des montagnes, et qui lui offraient un abri contre les intempéries et un refuge contre les attaques des fauves. Plus tard, il les a agrandies, en a ouvert lui-même, et des ruines grandioses, analogues à celles que nous signalons, montrent en une foule de lieux, qu'il n'a pas renoncé, arrivé à un état de civilisation plus avancé, au mode d'habitation usité par ses pères.

Les habitations souterraines ont d'ailleurs des titres de noblesse que nulles autres ne sauraient leur disputer : c'est dans une grotte que le Sauveur est né. Ce sont des grottes qu'habitaient les prophètes et, après eux, les saints ermites. L'Eglise primitive s'est développée dans les catacombes.

On ignore peut-être que de véritables troglodytes existent encore de nos jours: non seulement des peuplades sauvages méritent ce nom, mais des représentants du monde civilisé tirent un excellent parti de ce mode d'habitation.

Les riches fermiers de l'Islande vivent pendant l'hiver dans de véritables habitations souterraines, faites de terres accumulées sur les murs et sur le toit de leurs demeures creusées dans le sol; les plus pauvres se contentent du même abri pendant la belle saison.

Un de nos correspondants, M. Malinowski, nous signalait récemment ce fait, qu'au Kamtschatka, où les hivers sont terribles, le gouverneur du pays possède un palais d'hiver souterrain, muni de tout ce que la civilisation la plus avancée peut réunir dans une demeure seigneuriale, et où il passe la saison rigoureuse, à l'abri d'intempéries qui seraient insupportables dans toutes autres conditions. Il signalait, en même temps, l'intérêt qu'il y aurait à créer une ville souterraine modèle, comprenant tout ce qui est nécessaire à la vie, éclairée à l'électricité par exemple, et qui montrerait ce que l'on peut faire pour rendre la vie possible dans certaines contrées, et à certaines époques; il pensait qu'un modèle de ce genre serait un heureux complément à l'Exposition de Chicago.

Cette installation, faite avec toute la perfection que permet le développement des arts industriels, donnerait peut-être la pensée d'établir des abris de ce genre dans les stations où le froid rend l'hiver intolérable; elle montrerait ce que l'on peut faire dans cet ordre d'idées, et elle révélerait à tous ceux qui sont exposés à subir les épreuves des hivers des hautes latitudes, les moyens par lesquels ils pourraient échapper à leurs atteintes, trop souvent mortelles. M. Malinowski citait nombre de naufrages au Labrador, où les victimes, quoique munies de vivres en abondance, ont péri parce qu'elles n'avaient pas su employer ce moyen fort simple en somme, pour se mettre à l'abri des rigueurs atmosphériques.

VARIA

Phonographie. — *La National Phonographic Society* fondée en Angleterre pour développer l'application du phonographe à la sténographie et attester par des diplômes la valeur des maîtres en cet art, a tenu à Londres, le 20 octobre, sa première réunion annuelle.

Le fondateur, M. Isaac Pitman, retenu à Bath, avait parlé son discours dans un phonographe Edison; grâce à ce moyen, ses paroles ont pu être entendues par toutes les personnes assemblées dans le Memorial Hall. Le comte d'Albermale, qui présidait, a constaté que les phonographistes (on devrait dire : phonographes) forment les neuf dixièmes des sténographes du Royaume-Uni.

A ce propos, je crois devoir signaler un fait important, qui a passé à peu près inaperçu.

Il y a quelque temps, le cardinal Manning avait prononcé dans un phonographe un message pour le cardinal Gibbon. M. Stephen Moriarty est arrivé à Londres, porteur d'un phonogramme contenant la réponse de l'éminent primat des États-Unis. Je traduis cette réponse qui a été remise au cardinal Manning :

« Beaucoup de remerciements à Votre Éminence pour ses fraternelles salutations. J'ai distinctement reconnu Votre voix, quoique parlée à 3000 milles de distance. Plût à Dieu que je pusse aussi Vous voir face à face! Que Dieu Vous garde longtemps à son Église pour nous encourager et nous animer tous par Vos vertus apostoliques, et quand Vos jours sur la terre seront comptés, puisse le Prince des pasteurs, Vous accorder une inflétrissable couronne de gloire.

James, cardinal Gibbon,
archevêque de Baltimore.

M. Moriarty a apporté également une dépêche phonographiée par le Pape. Le cardinal Manning lui en a confié une autre pour le Souverain Pontife. Ces deux messages sont en latin.

M. Moriarty, accompagné du colonel Gouraud, s'est rendu au Vatican, où le Saint-Père aura pu entendre la voix des deux illustres archevêques de Londres et de Baltimore, si loin de lui par l'espace, si près par le cœur et par la pensée. Ét. Charles.

Chemin de fer électrique de Saint-Pétersbourg à Arkangel. — Le plus long chemin de fer électrique sera construit, paraît-il, en Russie. On étudie en ce moment, dans ce pays, un projet électrique, le plus audacieux qui ait encore été suggéré. C'est la construction d'une ligne de Saint-Pétersbourg à Arkangel, port de la mer Blanche, sur une distance de plus de 800 kilomètres. Le courant électrique serait fourni par une série de stations génératrices distribuées le long de la ligne.

CORRESPONDANCE

A propos d'hydrotimétrie

Le n° 354 du *Cosmos* contient « A propos d'hydrotimétrie » quelques indications sur la préparation de la liqueur de Boutron et Boudet, dont je puis confirmer l'entière exactitude. Depuis 1866, j'ai préparé chaque année une assez grande quantité de cette liqueur, et j'ai eu aussi l'occasion d'observer la formation de précipités, principalement pendant l'hiver. Mais en les séparant par filtration, et titrant la liqueur ensuite, je n'ai pas *toujours* observé un abaissement du titre. Ma liqueur était alors préparée avec du savon marbré de Marseille, mais je ne me préoccupais guère de l'état de siccité dans lequel je l'employais. Je hâtais même souvent la dissolution en chauffant faiblement, de sorte que j'ai attribué à ce mode de procéder les dépôts que j'ai observés. En effet, les sels calcaires contenus dans le savon ne sont pas complètement insolubles, et ils réapparaissent par le refroidissement.

En 1869, j'ai substitué le savon amygdalin au savon de Marseille, et j'ai obtenu une liqueur moins colorée, plus facile à préparer. Mais, dès l'hiver de 1871, j'ai dû renoncer à cette méthode; la disso-

lution me donna alors une sorte de savon transparent, en pâte tendre, et non une liqueur. Plusieurs préparations ayant fourni les mêmes résultats, j'ai dû reconnaître que le savon amygdalin avait changé de formule, et j'ai appris qu'au lieu d'huile d'amandes douces, il était fabriqué avec d'autres!!! huiles. Il ne lui restait donc que le nom.

J'entrepris alors de faire moi-même du savon, mais je me heurtais bientôt à une difficulté semblable, celle de savoir quelle huile j'employais. Je renonçai à approfondir la question, et je repris simplement du savon marbré de Marseille, que j'emploie aussi sec que possible. On sait aujourd'hui que les marbrures sont une garantie de la préparation, et que, dans les conditions habituelles, ce savon renferme une proportion d'eau à peu près fixe, 30 à 35 0/0 environ.

Avec ce produit, et en opérant toujours à froid, j'obtiens une liqueur dont la préparation est facile, dont le titrage est constant et qui ne dépose pas d'une manière sensible.

L'usage de la liqueur hydrotimétrique comporte une cause d'erreur à laquelle on ne songe pas toujours. Elle renferme environ deux tiers d'alcool, par conséquent, elle est très dilatable. Il faut donc prendre la précaution d'opérer à une température sensiblement constante et à l'aide d'une burette portée par un support. Ordinairement, on fait usage de la burette anglaise qu'on tient entre les doigts; il faut donc prendre, dans ce cas, beaucoup de précautions pour éviter d'échauffer la burette, ce qui ferait croire à un volume restant trop considérable, et, par suite, donnerait lieu à une erreur en moins dans le titrage.

A. Démichel.

OBSERVATIONS D'AURÉOLES

PENDANT UN VOYAGE AÉRIEN

Le 1er novembre, un ballon, appartenant à un amateur distingué d'aérostation, M. Baloshoff, s'est élevé, dans l'après-midi, du terre-plein de l'usine à gaz de la Villette, monté par son propriétaire, par deux aéronautes, MM. Besançon et Mallet, chargés de la conduite de l'aérostat, et par notre ami, M. de Fonvielle.

En 2 h. 40 m., les voyageurs avaient parcouru 240 kilomètres et descendaient dans les environs de Saint-Maixent (Sarthe). Malgré la force du vent, qu'indique une course aussi rapide, le voyage et sa descente, partie toujours délicate de ces voyages, se sont passés sans accident et dans les meilleures conditions, grâce à l'habileté peu commune de ses pilotes.

M. de Fonvielle a fait, pendant cette course rapide, d'intéressantes observations, qu'il veut bien nous communiquer :

Nos observations en l'air ont été fort intéressantes. Pendant plus d'une heure, nous avons eu devant les yeux toutes les métamorphoses de l'auréole des aéronautes.

Elle avait plusieurs couronnes concentriques que nous avons comptées; leurs teintes étaient alternativement rose et vert-jaune; l'intérieur était rose et débordait sur la partie centrale, au milieu de laquelle se trouvait l'ombre du ballon. Cette couleur rose intérieure ne cadre pas avec la théorie qui veut que les sphérules de vapeur soient pleines; en effet, dans ce cas, on n'aurait que des arcs-en-ciel dans lesquels le rouge est en dehors; ici, nous avions une série d'auréoles, quatre ou cinq, dont l'intérieur n'avait certainement pas plus de dix à douze degrés de rayon; nous sommes donc bien loin de compte. Si l'on adopte, au contraire, les théories développées avec tant de talent par Bravais, dans son mémoire sur l'arc-en-ciel blanc, inséré dans le XVIIIe volume du journal de l'École polytechnique, le rayon du plus petit cercle possible s'abaisse beaucoup. Admettant, comme ce savant, justement célèbre par ses études sur les nuages, que les vapeurs sont formées de vésicules creuses, tout peut s'arranger; en effet, on peut même invoquer la formation d'anneaux colorés, de Newton, à la surface de la nuée réfléchissante. D'autre part, les réflexions et réfractions intérieures sont beaucoup plus nombreuses qu'avec des gouttes de pluie et le calcul montre que leur angle est moindre que celui de l'arc-en-ciel primaire.

Il est bon, en effet, d'insister sur un fait à peu près ignoré, quoiqu'il ait été établi et démontré bien des fois, l'angle d'un arc-en-ciel est à très peu près indépendant du diamètre des gouttes; les personnes qui veulent vérifier les résultats du calcul peuvent employer un procédé bien simple, c'est d'aller un jour de vent sur la place de la Concorde et de regarder les jets d'eau en se plaçant de façon à avoir le soleil dans le dos; elles verront des arcs se former, non seulement sur les gerbes principales, mais encore sur les petits nuages d'embruns chassés en l'air par le vent; dans ce cas, ce sont les mêmes rayons, aucun ne diffère visiblement des autres quant à la courbure, quoiqu'en se plaçant obliquement, sans doute par un effet de projection, on puisse avoir des lignes colorées ressemblant à des hyperboles, au moins je le suppose.

Nous avons fait également une observation des plus curieuses; nous filions entre deux couches de nuages, l'inférieure à 1500 mètres et la supérieure à 3000; le soleil était presque à l'horizon et brillait d'une façon éblouissante; nos aéronautes nous maintenaient adroitement en faisant varier notre distance aux nuages inférieurs de zéro à deux ou trois cents mètres tout au plus; cela suffisait pour varier notre point de vue. Nous avons à différentes reprises, vers la fin des observations, obtenu deux auréoles, ou, pour parler plus exactement, la combinaison

de deux auréoles. En effet, nous avions derrière nous deux soleils, le soleil vrai et un faux, qui n'était autre que le vrai réfléchi, tantôt par la nuée inférieure, tantôt aussi par la nuée supérieure.

Il est maintenant facile de voir d'où viennent ces arcs déconcertants, sur lesquels on a tant disserté au 17e siècle, et dont nos grands physiciens matérialistes du 19e, ne parlent qu'en passant. Ces arcs parasites sont produits par un faux soleil réfléchi par des fleuves, des lacs ou la mer. C'est ce que Bravais a bien compris, au moins dans sa théorie des halos, exposée dans le 18e volume des Cahiers.

M. de Baloshoff a également fait remarquer de très jolis anneaux de diffraction autour du soleil et les déformations singulières de l'astre, dès que nous l'avons aperçu au travers de la couche inférieure des nuages; son disque a pris alors une teinte rouge pourpre magnifique; quelques minutes auparavant, il était jaune d'or.

A l'Occident, et notamment du côté du soleil, régnaient depuis longtemps les teintes jaunes et rouges, tandis que l'Orient était envahi par le bleu sombre ou le vert; le contraste était des plus instructifs et des plus saisissants. La création, dans ces moments où la nuit arrive, célèbre la gloire de son Auteur; ces spectacles laissent dans l'âme une impression vivifiante, et un parfum de l'infini s'en dégage.

Je dois ajouter que l'on sent très bien de quel côté l'on marche, même sans voir la terre; on ne peut s'y tromper, pourvu que l'on ait un peu d'habitude. Pendant assez longtemps, nous avons été certainement aspirés par le soleil, et nous l'avons constamment suivi. Voilà plusieurs fois que j'ai l'occasion de faire cette remarque.

W. DE FONVIELLE.

POMPE A MERCURE

PNEUMATIQUE ET ÉLÉVATOIRE

Depuis le jour où Regnault a conçu l'idée d'une machine pneumatique à mercure, cette idée a été réalisée de diverses manières. Nos lecteurs n'ont peut-être pas encore oublié une des plus curieuses solutions, celle de M. Chiozza, dont la description a paru dans ces colonnes, le 25 mai 1889.

Tous ces appareils sont à mouvements alternatifs; il n'en est pas de même de la pompe que nous présentons aujourd'hui. Celle-ci est une pompe rotative, pouvant fonctionner à la fois comme machine à élever l'eau ou comme machine pneumatique; c'est surtout sous ce dernier aspect que nous la considérerons.

Cette pompe se construit en verre ou en fer, selon qu'il s'agit d'un appareil de démonstration ou d'un instrument industriel. Elle se compose: 1° d'un tube I J K L (fig. 1 et 2) en fer ou en verre, selon le but de la construction. Ce tube forme une espèce d'hélice, dont la grande spire a environ $1^m,20$ de diamètre; les extrémités, recourbées vers le centre A, divergent en sens contraire M N; 2° d'un axe A en fer, qui enserre les deux extrémités de l'hélice et tourne sur deux tourillons M N, à joint étanche; 3° de deux boîtes fixes G H en fonte, qui mettent l'hélice en communication avec le reste de l'appareil; 4° d'un tube de retour R en fer ou en verre, ayant environ 1 mètre de hauteur; 5° d'un tube d'aspiration P, qui peut être relié à une cloche pneumatique X, pour y faire le vide ou à un bassin pour en extraire l'eau; 6° d'un tube de dégagement D par lequel s'écoule l'air ou le liquide expulsé de la pompe.

La première figure représente l'hélice vue de face, pour permettre de saisir plus facilement la marche du mercure dans cette partie de l'appareil.

Pour amorcer la pompe, on y introduit par la boîte G une quantité de mercure suffisante pour emplir entièrement le tube R et le tiers environ de l'hélice; on imprime ensuite à celle-ci, par la roue dentée Z, un mouvement de rotation dans le sens de la flèche, et, après deux ou trois tours, la pompe est amorcée, et le mercure occupe à peu près les différentes positions indiquées dans les figures 1 et 2.

La différence de niveau des colonnes mercurielles IJ, KL, ST résulte de ce qu'elles subissent, du côté de la boîte G, toute la pression atmosphérique extérieure, tandis que, du côté de la boîte H, elles éprouvent une pression moindre qui diminue de plus en plus, à mesure que l'appareil fonctionne.

En voici la raison. Les colonnes mercurielles IJ, KL, ST étant après l'amorçage placées comme l'indiquent les figures 1 et 2, si on fait tourner l'hélice dans le sens de la flèche, comme le mercure à cause de sa grande densité tend toujours à occuper la partie déclive des tubes, la colonne mercurielle IJ glisse vers le tourillon M, par où elle chasse l'air qui la précède. La colonne d'air JK la suit, poussée qu'elle est par la colonne mercurielle KL. Celle-ci, en s'éloignant du tourillon N, agrandit l'espace XII et diminue la pression dans cet espace. Mais, tandis que, par suite de cette raréfaction de l'air, les colonnes mercurielles IJ, KL subissent des pressions différentes à leurs extrémités et, en conséquence, se

relèvent en J et en L, la colonne ST obéit, dans le tube de retour R, à la même inégalité de pression, se relève du côté T jusque dans la boîte H.

A ce moment et par suite de la rotation de l'hélice, la colonne mercurielle IJ arrive au tourillon M et se déverse par la boîte G dans le tube de retour R ; elle charge de tout son poids la colonne ST, la fait monter dans la boîte H et en fait déverser une égale quantité dans l'hélice, au moment où la partie LK passe au-dessous de l'axe A.

Ce mercure ainsi déversé dans l'hélice y forme

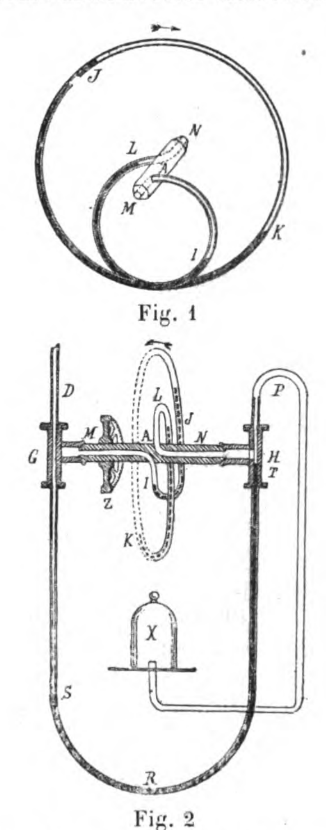


Fig. 1

Fig. 2

Schéma des dispositions de la pompe

la seconde colonne mercurielle LK, laquelle emprisonne une nouvelle partie de l'air primitivement contenu dans la cloche, tandis que l'autre colonne mercurielle, ayant glissé jusqu'en JI, vient par la boîte G tomber dans le tube R et, en repoussant la colonne ST, fait déverser dans l'hélice une égale quantité de mercure, et ainsi de suite jusqu'à ce que le vide à peu près absolu soit obtenu dans la cloche X.

Il est évident que plus on approche du vide parfait, plus la différence de niveau des colonnes mercurielles s'approche de $0^m,76$ comme dans le baromètre.

Si, au lieu d'être employé comme pompe pneumatique, cet appareil servait de pompe à eau, le fonctionnement serait absolument le même, l'eau remplaçant l'air dans ce cas.

Inversement, si au lieu de faire le vide on veut comprimer l'air dans un récipient, il suffit de le relier directement au tube D de la pompe tandis que le tube P reste à l'air libre.

La figure 3 représente l'appareil tel qu'il est construit comme pompe à eau et tel qu'il fonctionne à l'Exposition du Travail. Cette pompe donne un débit de 500 litres à l'heure, à 15 mètres de hauteur, avec un tube en fer de 19 millimètres de diamètre intérieur.

L'effort à exercer pour obtenir ce résultat est

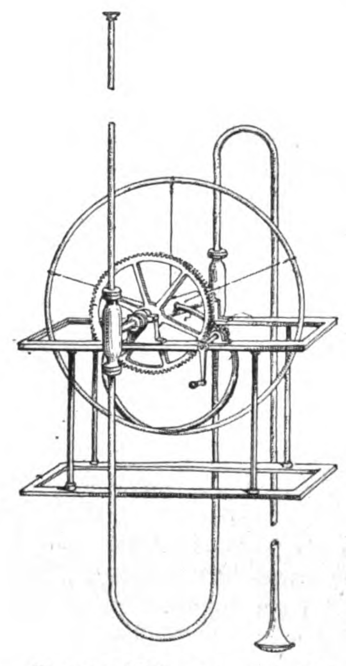


Fig. 3. — **Pompe Métayer, vue d'ensemble**

peu considérable, car la manivelle agit sur un petit pignon : lequel transmet le mouvement à une roue dentée d'un diamètre beaucoup plus considérable. Cette disposition n'a pas seulement pour but de ménager l'effort à produire, elle est surtout destinée à ralentir le mouvement de l'hélice pour éviter l'effet de la force centrifuge, laquelle à une grande vitesse projetterait le mercure hors de l'hélice et, par suite, désamorcerait la pompe.

Comme on le voit, cette pompe s'écarte complétement des types connus et bien qu'elle soit encore susceptible de quelques perfectionnements de détail, elle fait le plus grand honneur à l'inventeur, M. P. Métayer, un simple laboureur.

C. M.

LA CONSANGUINITÉ

A FORT-MARDICK

D'après les statistiques récemment publiées, le nombre des décès en France, dans l'année 1890, a été supérieur de trente mille au nombre des naissances. On attribue ce fait à l'épidémie très meurtrière d'influenza. Cette épidémie est un accident, tandis que la diminution du nombre des naissances est un fait permanent, qui s'accentue d'une façon annuelle et progressive. On sait que certaines communes échappent encore à cette maladie sociale. La commune de Fort-Mardick est de ce nombre.

A la suite du Dr Lancry, nous avons, dans un précédent article, analysé les causes probables de l'accroissement de sa pauvre population de pêcheurs. Le système de la petite propriété, inextensible, inaliénable et indivisible, caractérise l'organisation économique du pays. Les traditions chrétiennes y ont conservé toute leur salutaire influence. Les lois et les mœurs concourent donc à l'heureux résultat que l'on constate dans la commune, fondée, il y a deux siècles, par Louis XIV.

Quatre familles en ont été le noyau; aussi faisions-nous remarquer que les mêmes noms sont portés par grand nombre d'habitants. Sur trois cents familles, il y a 38 Everard, dont 9 Everard-Everard; 36 Hars et ainsi d'autres noms qu'il est inutile d'énumérer; de sorte que, pour ne point voir naître d'inévitables confusions, l'usage des sobriquets s'impose. L'un s'appelle Gros-Os, l'autre Gros-Dos, un troisième Bosco, etc., (1).

Tout le monde est donc plus ou moins parent, et ce groupe social s'est accru et développé sous l'influence constante de la consanguinité. Il peut donc servir de sujet d'étude, au point de vue de l'examen de cette influence de la parenté sur la fécondité des unions et sur la santé de leurs produits. Il y a là un point de physiologie des plus complexes, et qui a été bien diversement apprécié.

D'accord avec la loi religieuse, le pouvoir civil défend dans tous les pays civilisés le mariage entre parents très rapprochés. Certaines de ces unions, qui prennent le nom d'incestes, sont particulièrement odieuses et réprouvées. La tragique histoire d'Œdipe, victime cependant de la fatalité, nous montre en quelle horreur elles étaient tenues par les Grecs.

(1) La commune de Fort-Mardick. L et G, Lancry. Paris, 1890.

Cependant, les unions entre cousins même germains, entre oncle et nièce ou tante et neveu, sont tolérées en certaines circonstances; les lois civiles et religieuses, tout en les condamnant, accordent assez facilement les dispenses nécessaires à leur accomplissement.

Il y a à ces prohibitions des raisons d'ordre moral, et d'autres d'ordre hygiénique ou médical. Parlons des premières, elles sont des plus importantes et hors de conteste.

Nous trouvons, dans le rapport que le tribun Gillet fit au Tribunat, le 23 ventose, an II, sur la loi relative au mariage élaborée par Portalis, judicieusement développées ces raisons d'ordre moral.

« Il est, dit-il, de l'intérêt de la société que l'intimité des familles ne soit point une occasion de séductions corruptrices, d'entreprises et de rivalités, mais qu'au contraire la pudeur y repose comme dans son naturel asile. Outre quelques idées probables sur la perfectibilité physique, il y a donc un motif moral pour que l'engagement réciproque du mariage soit impossible à ceux entre qui le sang ou l'affinité a déjà établi des rapports directs ou très prochains, de peur que la pureté de leurs affections mutuelles ne soit troublée par les illusions d'une autre espérance ».

Les raisons morales sur lesquelles s'appuie le catéchisme sont de même nature.

C'est ainsi que nous lisons dans le *Catéchisme de Montpellier* (*Instructions générales*, etc., par C.-J. Colbert, Paris, MDCCXII, p. 452) que l'Église empêche les mariages entre parents: 1° pour étendre la charité en multipliant les alliances; 2° pour empêcher les crimes que la liberté que les parents ont de se voir, leur ferait commettre plus aisément, s'ils espéraient pouvoir se marier ensemble; 3° parce que ces mariages répugnent à la bienséance publique (1).

Nous n'avons pas besoin d'insister et tout le monde doit être d'accord sur ce côté de la question. Il n'en est pas de même au point de vue médical. Gillet le mettait, comme de juste, au second plan, « outre quelques idées probables sur la perfectibilité physique. »

Ces idées sont-elles seulement probables ou sont-elles établies sur des faits certains? La discussion entre les consanguinistes et les anticonsanguinistes est encore pendante. La zootechnie a permis de la résoudre, au moins en partie, et les études démographiques du Dr Lancry éclairent d'un jour nouveau un point de cette question.

Bon chien chasse de race. Les enfants res-

(1) Cité par Lacassagne in article Consanguinité, du *Dictionnaire Encyclopédique*.



semblent à leurs parents. C'est le fait de l'hérédité, hérédité de formes qui explique les ressemblances physiques, hérédité de certaines aptitudes, et même de maladies et d'infirmités. Si les deux auteurs possèdent à un même degré les mêmes dispositions physiques, bonnes ou mauvaises, il y a plus de chances qu'ils les transmettent à leur descendance. Il est fréquent que des membres d'une même famille soient atteints de la même tare physique; par leur union ils s'exposent nécessairement à transmettre à leur descendance et en quelque sorte à renforcer leur prédisposition morbide. Mais il ne s'agit pas là de consanguinité à proprement parler, ce n'est que de l'hérédité.

Il s'agit de savoir, si l'alliance de parents absolument sains devient dangereuse du fait de la consanguinité. Cette consanguinité peut-elle, comme l'a si bien dit Dechambre, « *créer par le seul fait du non-renouvellement du sang, une cause spéciale de dégradation organique, fatale à la propagation de l'espèce ?* »

Joseph de Maistre dans son livre du « Pape », s'appuyant surtout sur des considérations dictées par la métaphysique, répond par l'affirmative : « Quelle loi dans la nature entière est plus évidente que celle qui a statué que tout ce qui germe dans l'univers désire un sol étranger? La graine se développe à regret sur ce même sol qui porta la tige dont elle descend : il faut semer sur la montagne le blé de la plaine et dans la plaine celui de la montagne: de tous côtés on appelle la semence lointaine. La loi dans le règne animal devient plus frappante; aussi tous les législateurs lui rendirent hommage par des prohibitions plus ou moins étendues. Chez les nations dégénérées qui s'oublièrent jusqu'à permettre le mariage entre des frères et des sœurs, ces unions infâmes produisirent des monstres. La loi chrétienne, dont l'un des caractères les plus distinctifs est de s'emparer de toutes les idées générales pour les réunir et les perfectionner, étendit beaucoup les prohibitions; s'il y eut quelquefois de l'excès dans ce genre, c'était l'excès du bien, et jamais les canons n'égalèrent sur ce point la sévérité des lois chinoises. Dans l'ordre matériel, les animaux sont nos maîtres. Par quel aveuglement déplorable, l'homme qui dépensera une somme énorme pour unir, par exemple, le cheval d'Arabie à la cavale normande, se donnera-t-il néanmoins sans la moindre difficulté une épouse de son sang? Heureusement toutes nos fautes ne sont pas mortelles; mais toutes cependant sont des fautes et toutes deviennent mortelles par la continuation et par la répétition. Chaque forme organique portant en elle-même un principe de destruction, si deux de ces principes viennent à s'unir, ils produisent une troisième forme incomparablement plus mauvaise; car toutes les puissances qui s'unissent ne s'additionnent pas seulement, elles se multiplient. »

Le problème, au point de vue médical, a été à l'ordre du jour des Sociétés savantes pendant de longues années, c'est surtout de 1856 à 1866 qu'on le voit traité dans tous les Congrès et que de nombreux mémoires lui sont consacrés.

Si on se contente de quelques exemples isolés, on trouve assez facilement des arguments favorables aux deux thèses, consanguiniste ou anticonsanguiniste. Chacun a dans sa mémoire des exemples de familles dans lesquels d'un mariage entre cousins germains sont nés un ou plusieurs enfants, sourds-muets ou épileptiques et, à côté, on peut citer nombre de cas dans lesquels cette consanguinité n'a produit aucun effet fâcheux.

Lors d'une de ces discussions à l'Académie des sciences, M. Séguin aîné fit le tableau de 10 alliances de sa propre famille avec celle des Montgolfier. « Je n'ai jamais appris, dit-il, qu'il y eût parmi tous les enfants provenant de ces mariages aucun cas de surdi-mutité, d'hydrocéphalie, de bégaiement, ou de six doigts à la main. »

Dans cet ordre d'idées, comme le fait remarquer Lacassagne qui nous fournit ces citations, les faits qui se présentent accidentellement à l'observation n'ont pas grande valeur démonstrative, la seule méthode inattaquable est de faire porter son observation sur un groupe social, une collectivité isolée.

C'est ce qu'a fait le Dr Lancry pour la commune de Fort-Mardick. Étudions avec lui les effets de la consanguinité sur une population qu'il connaît si bien. Il a fait le relevé des mariages pour une période de 24 ans.

De 1862 à 1886 inclus, il y a eu à Fort-Mardick 273 mariages; 260 de ces couples sont restés dans le pays. Sur ces 260 mariages, il y en a 63 de consanguins, se décomposant de la façon suivante :

26	mariages entre	cousins germains;
23	—	issus de germains;
3	—	germains et issus de germains;
11	—	enfants d'issus de germains.

De ces 63 mariages, 15 sont des alliances consanguines superposées. Il semblerait, si la thèse des consanguinistes est vraie, que l'on doit trouver dans leurs descendants nombre d'infirmes ou de dégénérés. Or, il y a en tout un sourd-muet et un idiot, et encore, le cas de surdi-mutité n'est pas

congénital, et quant au cas d'idiotie, des accidents survenus à la mère pendant la gestation suffiraient à l'expliquer. Donc à Fort-Mardick, la consanguinité n'a produit aucune action fâcheuse sur la descendance. Ce fait donne une grande force à l'argumentation de Lacassagne.

La consanguinité n'est autre chose qu'une hérédité renforcée; elle donne par ses effets la mesure physiologique d'un milieu social. A milieu sain, consanguinité saine; à milieu morbide, consanguinité morbide. Dans ce cas, ce n'est pas la consanguinité qui est morbide, mais bien le terrain sur lequel elle évolue.

Mais une conclusion inattendue ressort de ces statistiques: la consanguinité tend à rendre les mariages stériles.

Sur ces 260 ménages, où les époux sont d'excellente santé, vigoureux, et désirent avoir des enfants,on compte :

11 familles où les deux époux sont vivants, bien portants, et dont la fécondité est limitée à *un seul enfant*.

25 familles où les époux sont vivants, bien portants, et qui sont *stériles*.

En mettant en regard les mariages consanguins et les mariages non consanguins, M. Lancry est arrivé aux chiffres suivants, qui montrent une stérilité de plus en plus marquée, à mesure qu'on serre de près la consanguinité. On trouve :

Chez les non consanguins.	3 0/0	ménages à 1 enfant.
— consanguins.....	7,95 0/0	—
Chez les non consanguins.	7, 5 0/0	familles stériles.
— consanguins....	16 0/0	—
Chez les consanguins au-delà du deuxième degré.	13,5 0/0	familles stériles.
Chez les consanguins au deuxième degré........	19,2 0/0	—

La consanguinité saine est donc nuisible par elle-même, puisqu'elle conduit à la stérilité. Ajoutons qu'il y a peu de milieux aussi favorables que la petite commune de Fort-Mardick, et quelques autres agglomérations, comme la commune de Batz, qui ont donné lieu à de semblables recherches. Chez les habitants des grandes villes surtout, il y a souvent des tares héréditaires, jusqu'à un certain point latentes; les croisements devront en contrebalancer les effets. La consanguinité élève l'hérédité à sa plus haute puissance; aussi, en zootechnie, lorsqu'on veut conserver chez les animaux certains caractères auxquels on attache du prix, a-t-on recours à la consanguinité.

En voici quelques exemples cités par un de nos plus habiles vétérinaires, le professeur Sanson :

« La race courtes-cornes améliorée (*Short-Horned Improved*), dite de Durham, est inscrite au Herd-Book anglais. Pendant seize années, un taureau du nom de *Favourite* féconda consécutivement six générations de ses propres filles et petites-filles, et ces accouplements consanguins ne portèrent nullement atteinte au nombre et à la qualité des produits. Favourite fut accouplé à sa mère *Phœnix*, d'où naquit le fameux *Comet*, taureau dont la réputation fut telle, qu'en 1810 il fut vendu 26 250 francs. Ajoutons encore que le troupeau, de 47 têtes, dont les produits étaient issus d'une consanguinité persistante et sans cesse accumulée, produisit une somme totale de 177 896 fr. C'est là un fait qui a la plus grande valeur. Qu'on objecte contre lui des arguments spirituels ou plaisants, qu'on lui refuse toute assimilation avec l'espèce humaine, il n'en persiste pas moins et prouvé, chez les animaux, la fécondité dans ces accouplements consanguins ».

On pourrait citer encore à l'appui, l'amélioration de la race charolaise, effectuée dans le Cher, grâce à l'usage de la consanguinité. Mais l'exemple le plus intéressant est celui que donne Sanson : l'histoire de la famille ovine de Mauchamp. Par une consanguinité rapprochée (le bélier fut accouplé à ses filles, les fils à leurs mères, à leurs sœurs ou à leurs tantes), il s'est formé une famille d'animaux très robustes, à lainage soyeux et d'une santé parfaite. Quelques sujets, envoyés dans la Côte-d'Or, y furent malades, et on attribua leur maladie à la consanguinité. L'affection fut guérie en remplaçant les béliers par d'autres, empruntés à la souche de Mauchamp. La consanguinité répara le mal qu'on lui avait imputé.

Toutes différences gardées, ces exemples et beaucoup d'autres, donnés par les vétérinaires, sembleraient infirmer l'opinion qui tend à condamner la consanguinité, au point de vue médical.

La physiologie animale a éclairé la question, en montrant, dans la consanguinité, une influence exclusivement héréditaire portée au maximum, et elle s'est appliquée à développer, par cette influence, des qualités déterminées. Lorsque, en pareilles circonstances, il se produit une maladie ou une infériorité chez un des reproducteurs, il est tout de suite supprimé, de façon que la consanguinité constitue en même temps une sélection. On choisit, dans une même famille, les meilleurs reproducteurs. Les choses ne se passent pas tout à fait ainsi dans l'humanité, et, en outre, les maladies que la consanguinité paraît développer ne sont pas beaucoup observées chez les animaux.

Tout en accordant une grande importance aux documents fournis par la zootechnie; il était bon de faire cette réserve.

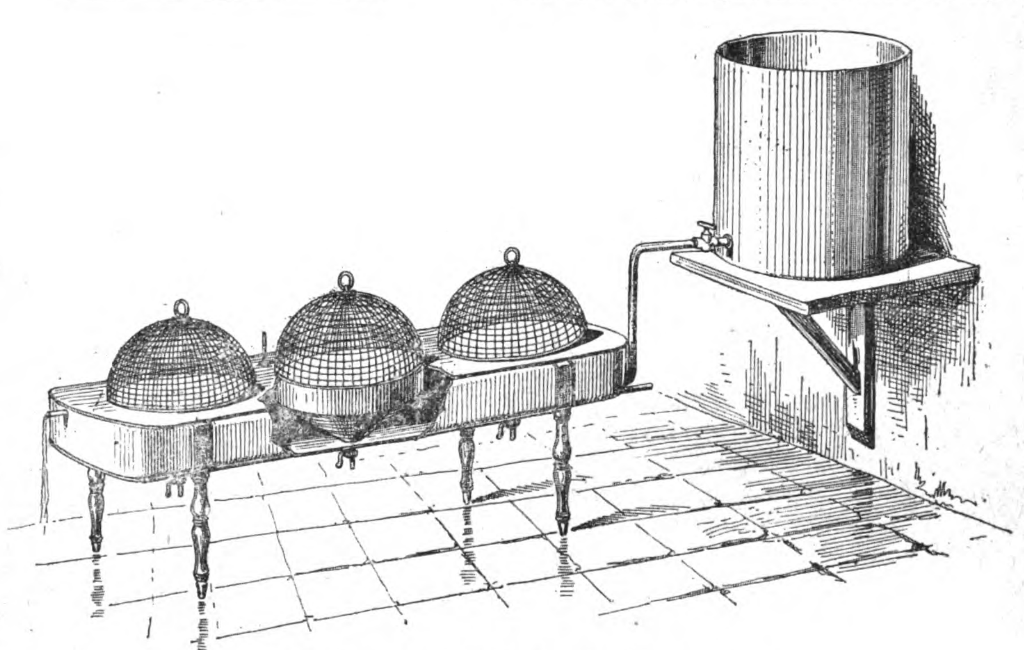
En fait, sans vouloir épuiser la question et discuter les statistiques connues, et souvent contradictoires, relatives à certaines infirmités qui seraient plus fréquentes chez les enfants issus de mariages consanguins, on peut conclure qu'ils donnent plus souvent que ceux entre étrangers des produits défectueux; ces résultats sont dus surtout à l'addition chez les produits, par l'hérédité, des tares diathésiques semblables qui affectent les générateurs. Ajoutons avec le Dr Lancry :

Le non-renouvellement du sang chez les époux tend à rendre leurs unions stériles, c'est encore la conclusion qui paraît la mieux établie.

Dr L. Menard.

ÉCRÉMEUSE FLAMENT

Dans les grandes fruiteries, où l'on dispose de quantités considérables de lait, l'écrémage ne saurait s'effectuer mieux qu'avec les appareils centrifuges; mais dans les modestes installations, chez les petits propriétaires, l'emploi de semblables machines deviendrait onéreux, aussi préfère-t-on généralement laisser le lait dans des récipients placés à l'air libre, en lieu frais, de manière à faciliter plus ou moins la séparation de la crème. Ce mode d'opérer a, non seulement l'inconvénient d'être très long, mais surtout de laisser la crème en contact avec le petit lait. Pour remédier à ces inconvénients, M. Flament, de Dompierre, a combiné un dispositif fort simple : son écrémeuse se compose de trois récipients coniques fixés dans un réfrigérant en forme de table. Le premier des trois bassins reçoit la traite du matin, le second celle du midi, le troisième celle du soir. Lorsque le lait a été placé dans ces vases en forme d'entonnoir, on les recouvre d'une toile métallique pour le protéger contre les mouches, puis on fait circuler de l'eau aussi froide que possible dans la table métallique. Après 12 à 15 heures, on ouvre le robinet inférieur et l'on soutire le petit lait qui entraîne avec lui les impuretés ayant échappé au coulage du lait. On peut ensuite faire écouler dans un récipient convenable la crème demeurée dans les bassins. Pendant les chaleurs, on complète le système de réfrigération en plaçant sur les vases des couverts à rebord contenant eux-mêmes de l'eau froide.



Écrémeuse à réfrigérant, système Flament

Cette écrémeuse permet d'appliquer au lait, de la façon la plus simple et la plus économique, les principes posés par M. Tisserand en la matière :

— La montée de la crème est d'autant plus rapide que la température du lait se rapproche le plus de 0 degré.

— Le volume de la crème obtenu est d'autant plus grand que le refroidissement est plus considérable.

— Le lait écrémé, la crème, le beurre et le fromage sont de meilleure qualité dans ces conditions.

A. Berthier.



THÉORIE DU TÉLÉPHONE

LE BITÉLÉPHONE MERCADIER (1)

Influence du diamètre du diaphragme. — Ayant déterminé l'épaisseur du diaphragme qui produit le maximum d'effet dans un champ magnétique donné, M. Mercadier a fait varier le diamètre de ce diaphragme (l'épaisseur restant constante), ce qui lui a permis de constater également l'existence d'un diamètre qui produit un maximun d'intensité.

Il semblerait au premier abord que, toutes choses égales d'ailleurs, plus le diamètre du diaphragme est grand, plus il est avantageux au point de vue de la reproduction des sons. En augmentant le diamètre, on augmente, en effet, la flexibilité de la membrane et l'on favorise la production des mouvements transversaux; mais il résulte de ce qui précède, que ces mouvements n'entrent guère en ligne de compte dans les effets téléphoniques. D'autre part, comme l'a fort judicieusement observé M. Mercadier, le champ magnétique du noyau aimanté ne produisant d'effet sensible que dans une région limitée, quand on augmente le diamètre au delà de cette région l'on augmente la partie inerte au point de vue de l'induction, et non la partie efficacement induite. On conçoit alors que le diamètre du diaphragme doive être d'autant plus grand que le champ magnétique du noyau est plus intense ; c'est, en effet, ce que l'expérience confirme. « Pour obtenir le maximum d'effet, il faut combiner convenablement l'épaisseur et le diamètre du diaphragme, suivant l'intensité du champ magnétique dont on dispose. »

Influence de l'intensité du champ. — Cet élément ne joue pas, dans les effets téléphoniques, le rôle capital que certains inventeurs semblent lui avoir attribué. M. Mercadier a fait sur ce point des expériences nombreuses et concluantes. Afin d'obtenir un champ magnétique d'intensité variable, au lieu de fixer les bobines, comme on le fait d'habitude, sur les pôles d'un aimant, il a aimanté les noyaux à l'aide d'un électro-aimant. Dans ces conditions, l'intensité du magnétisme augmentant avec l'intensité du courant (du moins dans une certaine limite qui n'est pas dépassée dans ces expériences), il était facile, au moyen d'un rhéostat introduit dans le circuit, de faire varier la grandeur des champs magnétiques. On a ainsi constaté que, lorsqu'on augmente graduellement l'intensité du champ, toutes choses égales d'ailleurs, l'intensité des effets téléphoniques commence aussi par croître; mais on atteint rapidement une limite à partir de laquelle, l'intensité du champ continuant de croître, l'effet du téléphone ne varie plus sensiblement.

Ce fait s'explique par les considérations suivantes :

Lorsque l'intensité du champ magnétique dépasse une certaine limite, la masse de fer du diaphragme devient insuffisante pour absorber toutes les lignes de force ; une partie de plus en plus grande de celles-ci traverse le diaphragme et, dès lors, reste sans utilité pour la production des effets téléphoniques. De plus, il faut remarquer que ces effets sont dus à des déformations mécaniques des lignes de force du champ, et que celles-ci résistent d'autant plus à la déformation des ondes provenant de la voix, que le champ magnétique est plus intense. Cette dernière considération s'applique, à plus forte raison, au téléphone récepteur, où les ondes sonores sont remplacées par les ondes électriques que le transmetteur a émises, et dont l'énergie est infiniment moindre.

On s'explique ainsi l'insuccès des tentatives faites pour augmenter l'intensité des effets téléphoniques en augmentant l'énergie du champ magnétique, soit par la multiplicité des pôles d'aimant, soit autrement.

On peut mesurer d'ailleurs, par l'ingénieuse méthode que l'on va voir, l'intensité relative du champ magnétique dans les téléphones les plus usités. — On remplace dans chaque téléphone le diaphragme en fer par un diaphragme en carton à peu près de même épaisseur; puis on produit graduellement, avec de la fine limaille de fer, la figure magnétique du champ. De temps en temps, l'appareil est renversé, avec précaution, de haut en bas de façon à ne conserver que la limaille qui est retenue par des forces magnétiques au moins égales à celle de la pesanteur, et l'on pèse avec le plus grand soin la limaille qui, dans ces conditions, reste adhérente au diaphragme. M. Mercadier admettait que les rapports de ces poids étaient les mêmes que les rapports des intensités des champs magnétiques correspondants. Il a ainsi classé les téléphones dans l'ordre de l'intensité magnétique de leur champ ; il les a aussi classés d'après l'épaisseur de leur diaphragme et d'après le diamètre de sa partie utile au point de vue de l'induction. Le tableau suivant contient ces trois ordres de classements :

(1) Suite, voir page 427.

INTENSITÉ MAGNÉTIQUE DU CHAMP		ÉPAISSEUR DU DIAPHRAGME		DIAMÈTRE DE LA PARTIE UTILE DU DIAPHRAGME	
Gower	4,41	Pollard	$0^{mm},71$	Pollard	100
Pollard	3,365	d'Arsonval	$0^{mm},626$	Gower	90
d'Arsonval (grand modèle)	2,84	Gower	$0^{mm},572$	Colson	90
Ader	1,16	Colson	$0^{mm},446$	d'Arsonval	90
Aubry	0,90	Ader	$0^{mm},327$	Ochorowickz	60
Ochorowickz	0,72	Ochorowickz	$0^{mm},294$	Aubry	56
Colson	0,635	Aubry	$0^{mm},26$	Ader	46

Ce tableau nous montre des *intensités* qui varient du simple au septuple, des épaisseurs de diaphragmes qui sont dans le rapport du simple au triple, et des diamètres dans le rapport du simple au double. Et cependant, au point de vue de l'*intensité des effets téléphoniques*, ces appareils sont à peu près équivalents ; ce qui prouve jusqu'à l'évidence que l'on rechercherait en vain cette intensité dans le développement exagéré du champ magnétique, ou du diamètre du diaphragme : elle est le résultat d'une combinaison convenable des trois éléments que nous venons d'étudier.

La forme du champ magnétique, c'est-à-dire la position relative des lignes de force et des spires des bobines, a aussi une influence. M. d'Arsonval a montré que la meilleure disposition est celle où les lignes de force sont perpendiculaires au fil des bobines.

De la qualité des effets téléphoniques. — L'intensité est chose essentielle dans les effets téléphoniques, car il faut avant tout reproduire un volume de voix suffisant pour être entendu ; mais il ne suffit pas d'entendre son correspondant et d'en être entendu ; il faut aussi se comprendre réciproquement. Or, les transformations d'énergie qui constituent les effets téléphoniques tendent à altérer les éléments de la voix.

Altération du timbre. — La principale de ces altérations est celle du timbre. Il n'est pas nécessaire d'avoir une grande expérience du téléphone pour avoir remarqué le nasillement de la plupart des récepteurs en usage. Dans les récepteurs à membranes très minces, ce défaut est souvent assez prononcé pour dénaturer certains mots. M. Mercadier pense que cette altération du timbre doit tenir à ce que les *mouvements particuliers*, résultant de la production du son fondamental et des harmoniques du diaphragme, viennent se superposer aux *mouvements individuels des molécules*, seuls utiles pour la reproduction de la voix ; et comme les harmoniques du diaphragme ne coïncident nullement avec celles de la voix, il en résulte une perturbation plus ou moins grande dans la forme des ondes électriques qui parviennent au récepteur, dans les mouvements des molécules de son diaphragme, et finalement dans les ondes sonores qui en résultent. — Ce qui confirme bien cette manière de voir, c'est qu'avec des diaphragmes où l'on a supprimé la possibilité de produire des sons propres (fondamental avec ses harmoniques) (fig. 2 et 3), la voix gagne pour ainsi dire en *netteté* ce qu'elle perd en *intensité*. Le desideratum serait donc de construire des diaphragmes qui, tout en ne perdant rien de l'intensité et de la simplicité des diaphragmes ordinaires, ne fussent pas, comme ceux-ci, susceptibles de produire des *sons propres* sous l'action de la voix humaine.

M. Mercadier a résolu ce problème en confectionnant des diaphragmes dont le son fondamental soit en dehors de l'échelle moyenne des sons émis dans la parole articulée, échelle qui est celle de la gamme d'indice 4 pour la voix de femme, et d'indice 3 pour la voix d'homme. Ce résultat s'obtient en donnant de la raideur au diaphragme : on lui donne de l'épaisseur s'il doit être de grand diamètre, et on l'amincit s'il doit être de petit diamètre. Pour ne citer que deux cas extrêmes, un diaphragme de 100 millimètres de diamètre et de 1 millimètre d'épaisseur, et un diaphragme de 30 millimètres de diamètre et de $0^{mm},1$ d'épaisseur satisfont à la condition précédente, le premier à cause de son épaisseur, le second à cause de la petitesse de son diamètre. Pour produire dans ces diaphragmes les sons fondamentaux et les harmoniques, il faudrait, à cause de leur raideur, une énergie mécanique supérieure à celle que la voix peut développer en parlant ; aussi, ajustés à des téléphones appropriés, ne produisent-ils pas d'altération sensible du timbre de la voix. Il est vrai que l'on perd ainsi une faible partie de l'intensité : celle qui correspond aux *sons propres* du diaphragme ; mais

ces sons n'intervenaient guère que par leurs effets nuisibles, et il n'en résulte pas d'affaiblissement sensible.

D'autres altérations résulteraient, d'après M. Mercadier, de la prédominance exagérée de certaines consonnes, voyelles et syllabes: b, p, r, k, a, o, an, on, et d'un affaiblissement notable de

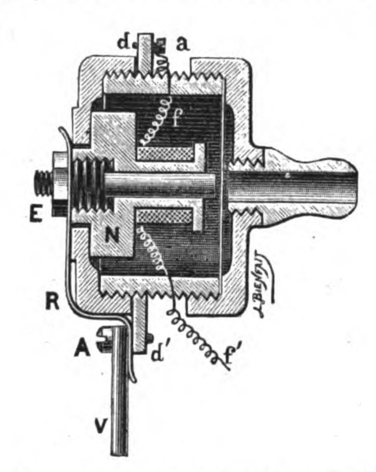


Fig. 7. — **Coupe de l'un des récepteurs du bitéléphone, en vraie grandeur**

certaines articulations (dentales, labiales...) d, t, l, s, e, i, ei, ui... — Ces altérations (renforcements ou affaiblissements) seraient dues, en grande partie, aux différences de forme que prend la cavité buccale lorsqu'on prononce lesdites consonnes, voyelles ou diphtongues; d'où résulterait une plus ou moins grande énergie des ondes sonores. Elles sont sensiblement atténuées par l'emploi des diaphragmes à son fondamental aigu, ce qui porte à croire que les harmoniques des diaphragmes ordinaires y jouent un certain rôle.

A ces inconvénients se joignent encore, dans la plupart des téléphones, des résonnances parasites qui contribuent à altérer la netteté de la parole. La principale de ces résonnances, la seule dont il y ait à tenir compte dans la pratique, c'est celle de la masse d'air renfermée dans la boîte même du téléphone. On la supprime en garnissant de feutre l'intérieur du téléphone, de manière à ne laisser au-dessous du diaphragme qu'une très petite chambre à air.

De cet ensemble d'études et d'observations, M. Mercadier tire les conclusions suivantes:

« Dans un téléphone *qui doit servir de récepteur,* il est possible d'obtenir à la fois la *netteté* dans la reproduction des inflexions variées de la parole articulée, et l'*intensité* nécessaire pour tous les usages du téléphone.

» Pour cela, il suffit: 1° de donner au diaphragme du téléphone l'épaisseur juste suffisante pour absorber toutes les lignes de force du champ de son aimant; 2° de diminuer le diamètre jusqu'à ce que le son fondamental et les harmoniques du diaphragme encastré soient plus aigus que ceux de la voix humaine, c'est-à-dire plus aigus que l'ut_5 ».

Le *bitéléphone,* dont je vais maintenant donner un rapide aperçu, n'est autre chose que la traduction matérielle et tangible de ces conclusions.

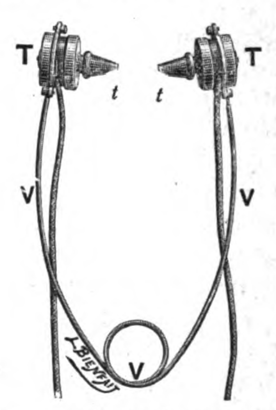


Fig. 8. — **Le bitéléphone Mercadier réduit au quart de sa grandeur d'exécution**

Le bitéléphone Mercadier. — Les recherches précédentes ont porté à la fois sur les téléphones considérés comme transmetteurs et comme récepteurs; mais l'élément *intensité* oblige, dans la

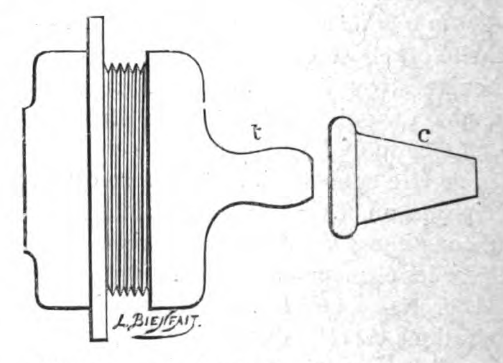


Fig. 9. — **Embouts du bi-téléphone**

pratique, à distinguer nettement les deux cas, et c'est ce que l'auteur a fait dans les conclusions précédentes, en spécifiant qu'il s'agit seulement du *récepteur.* Il ne faut pas oublier, en effet, la différence énorme qu'il y a dans le mode d'action, suivant que le téléphone est employé comme transmetteur ou comme récepteur: l'énergie des ondes sonores qui l'actionnent, dans le premier cas, équivaut à plusieurs millions de fois l'énergie des ondulations électriques qui agissent sur le

champ du *récepteur;* et l'on conçoit que, dans ces conditions, on ferait un mauvais calcul en employant le même instrument comme transmetteur et comme récepteur.

L'étude du champ magnétique et du diaphragme nous a montré que le diamètre de celui-ci devait, pour produire le maximum d'effet, être d'autant plus grand que le champ magnétique était plus intense, et que, d'ailleurs, il n'y avait aucun intérêt à dépasser une certaine intensité pour ce champ. M. Mercadier a cherché quelle devait être pratiquement l'intensité de champ magnétique jusqu'à laquelle il est possible de descendre sans nuire à l'intensité des effets téléphoniques, tout en réalisant, pour le diaphragme, les deux conditions d'épaisseur et de diamètre énoncées dans les conclusions ci-dessus. Il a ainsi construit plusieurs types de téléphones en miniature à un pôle (système Bell) ou à deux pôles (système Aubry). La figure 7 représente en vraie grandeur une coupe, suivant l'axe du noyau, de l'un des récepteurs d'un bitéléphone à un seul pôle. La boîte est en ébonite et se compose de deux couvercles percés en leur centre et vissés à refus sur un cylindre taraudé également en ébonite. Le couvercle supérieur, qui fixe le diaphragme, porte sur son centre un embout qui est destiné à pénétrer dans le conduit de l'oreille. L'autre couvercle laisse émerger le noyau aimanté N, dont l'extrémité taraudée est reliée à la tige V au moyen d'une lame d'acier R, fixée d'une part par l'écrou E, et de l'autre par la vis A. La boîte est entourée d'un collier métallique *dd'* qui permet de fixer le récepteur à la tige V et d'y relier l'extrémité *f* du fil de la bobine. La figure 8 donne une vue d'ensemble du bitéléphone réduit au quart de sa grandeur. La tige V de la figure 7 n'est autre chose que l'extrémité du ressort en acier aimanté VVV, recouvert d'un tube de caoutchouc, qui se trouve relié, comme on vient de le voir, à l'une des extrémités du fil des bobines et au noyau aimanté, et remplit par suite une triple fonction :

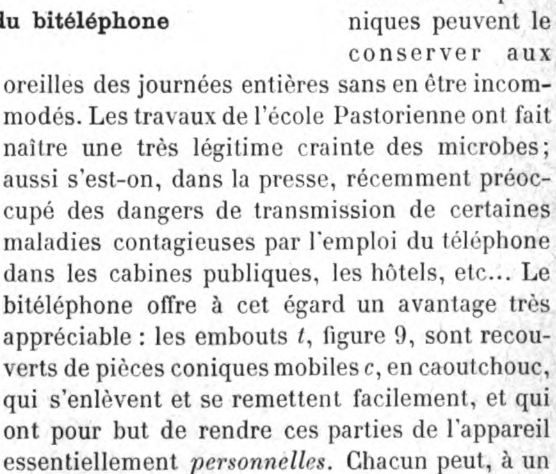


Fig. 10. — **Usage du bitéléphone**

1° Il relie électriquement deux des quatre bouts des bobines, les deux autres étant reliés à la ligne;

2° En tant qu'aimant, il augmente le magnétisme des noyaux des téléphones;

3° Enfin, en tant que ressort, il appuie les téléphones contre les oreilles et maintient les embouts dans les conduits auditifs. Chacun peut, d'ailleurs, régler à sa convenance la pression du ressort.



Le poids de l'appareil complet est de 50 grammes; c'est en poids et en dimensions (à l'épaisseur près) comme si l'on avait une pièce de 5 fr. accrochée à chaque oreille; aussi ne produit-il pas de fatigue. Les téléphonistes des bureaux téléphoniques peuvent le conserver aux oreilles des journées entières sans en être incommodés. Les travaux de l'école Pastorienne ont fait naître une très légitime crainte des microbes; aussi s'est-on, dans la presse, récemment préoccupé des dangers de transmission de certaines maladies contagieuses par l'emploi du téléphone dans les cabines publiques, les hôtels, etc... Le bitéléphone offre à cet égard un avantage très appréciable : les embouts *t*, figure 9, sont recouverts de pièces coniques mobiles *c*, en caoutchouc, qui s'enlèvent et se remettent facilement, et qui ont pour but de rendre ces parties de l'appareil essentiellement *personnelles*. Chacun peut, à un prix très minime, avoir des pièces de rechange pour son usage exclusif.

La fig. 10 montre la manière de se servir du téléphone : on voit qu'il laisse aux mains toute leur liberté d'action et permet, par conséquent, de prendre des notes, ou même de transcrire intégralement le message téléphoné, ce qui l'a fait adopter dans un grand nombre de bureaux centraux téléphoniques.

Le bitéléphone est d'un usage particulièrement commode dans les laboratoires, comme galvanoscope, pour constater le passage d'un courant : c'est d'ailleurs l'usage auquel il était d'abord destiné uniquement.

Les nombres suivants permettent de comparer les éléments de cet instrument à ceux des autres téléphones en usage, dont nous avons donné le tableau :

Grandeur du champ : 0,155 ; épaisseur de la membrane : $0^{mm},13$; diamètre utile : $0,^{mm}26$.

On voit que son champ est 18 fois moindre que celui du téléphone d'Arsonval, 28 fois moindre que celui du téléphone Gower; cependant, au point de vue de l'intensité de ses effets, il est comparable aux téléphones usuels, et comme netteté, il leur est supérieur. C'est ce qu'ont permis de constater des expériences comparatives faites sur la ligne aéro-sous-marine de Paris à Londres, et ce résultat peut être considéré comme une vérification expérimentale de la théorie que je viens d'exposer.

F. Kéramon.

LA MÉTHODE DES ENGRAIS CHIMIQUES AU XVIII[e] SIÈCLE

En vérité, le vieil adage latin, *nihil novi sub sole,* aura toujours raison. Le nouveau n'existe guère, et il n'est point d'inventeur qui n'ait eu, un jour ou l'autre, quelque précurseur avisé.

Le phonographe, avant d'être réalisé par Edison, fut conçu par Charles Cros, — et si bien entrevu par ce génial fantaisiste, qui, longtemps avant M. Lippmann, a fait d'admirables photographies des couleurs, que ses amis, aujourd'hui, réclament sérieusement pour sa mémoire l'honneur de cette découverte, — et, deux siècles plus tôt, un autre *voyant,* le joyeux conteur Cyrano de Bergerac, en avait rêvé la possible réalisation.

De même que pour le phonographe, il en aura été pour la vulgarisation, en agriculture, de la méthode des engrais chimiques, préconisée, avec tant d'autres savants agronomes, par M. Georges Ville, l'éloquent professeur du Muséum, qui s'en est fait, depuis quelque trente ans, l'infatigable apôtre.

Quoi qu'il en soit, sans vouloir rien enlever à la gloire méritée qui sera certainement rendue en un jour prochain aux savants modernes, il est assurément permis de rappeler que, près de cent ans avant ces nouveaux travaux, il s'est trouvé, en France, un auteur vraiment fort autorisé, le sieur **Pierre Brodin de la Jutais,** « médecin privilégié du Roi, par brevet exclusif, pour la composition, vente et distribution de la poudre fébrifuge, dans toute l'étendue du royaume », — pour énumérer, au grand complet, ses divers titres et qualités, — qui, dans un petit livre fort curieux et des plus rares à présent, *L'abondance ou véritable pierre philosophale, qui consiste seulement à la multiplication de toutes sortes de grains, de fruits, de fleurs, et généralement de tous les végétatifs,* à Paris, chez Delaguette, imprimeur du Collège et de l'Académie royale de chirurgie, rue Saint-Jacques, à l'Olivier, MDCCLII, expose tout au long, et avec force menus détails, le moyen d'employer utilement l'engrais chimique pour obtenir des récoltes infiniment plus abondantes que celles réalisées avec les ordinaires procédés de culture.

L'agent de fécondité par excellence, celui que les *philosophes* appellent le *véritable mercure,* est une *essence spirituelle et universelle* « qui se trouve répandue dans l'air et en tous lieux, même au centre de la terre », écrit Brodin de la Jutais, et qui, dans le salpêtre, « ce beau salpêtre transparent, tel qu'on le vend actuellement dans l'Arsenal, à Paris », a été rendue « matérielle et visible, d'invisible qu'elle était ».

Pour ces raisons, le salpêtre doit donc posséder des qualités fertilisantes particulièrement remarquables; il est, du reste, très facile de mettre celles-ci en relief, note Brodin; il suffit simplement pour cela de « rendre le salpêtre bénin et bienfaisant, en lui ôtant son acrimonie et son action fougueuse, et ainsi le mettre en état de faire fructifier abondamment tous les grains, fruits, et, généralement, tous les végétatifs que la nature nous produit, en développant les germes qu'ils contiennent, et en les renouvelant en pleine force et vigueur ».

La recette, pour rendre ainsi « bénin et bienfaisant » le salpêtre, ne manque pas, du reste, d'une certaine originalité. La voici en toute sa saveur :

« Pour le bien faire, il faut mettre sur le feu, dans une cheminée ou au grand air, un vaisseau

de fer, soit cuillier, marmitte ou autre, de la grandeur qu'on le juge à propos, pour y faire fondre la quantité de salpêtre rafiné qu'on y veut employer : lorsqu'il est fondu, ou prêt de l'être, on y introduit une pincée de l'espèce de graine qu'on veut ensemencer; par exemple, si c'est du bled, il faut que la pincée ne soit que d'environ 20 à 30 grains, qui fait aussitôt une détonation de fumée noire, suivie d'une flâme blanche et bleue, à la fin de laquelle on en recommence une autre avec la même quantité de grains; ce qu'on continue jusqu'à ce que les détonations ne paraissent plus; car, pour lors, l'ouvrage est fait.

» *Nota.* — Qu'à la fin de chaque détonation, on doit remuer la matière avec une verge de fer, avant d'en recommencer une autre.

» Si on met le tout dans le lieu humide, cette matière se convertit en huile, qu'on conserve en bouteilles tant qu'on veut. On peut, pour lors, l'appeler essence de production et fécondité, parce qu'elle l'est en effet. »

Voyons, maintenant, comment on utilise cette fameuse *essence de production et fécondité,* essence que l'on doit préparer toujours avec le même grain que celui devant être plus tard ensemencé, ce qui oblige à préparer autant de sortes d'essences de fécondité que l'on a de plantes diverses à cultiver.

« Pour agir avec succès, déclare Brodin de la Jutais, elles demandent à être incorporées dans la nourriture ordinaire des végétatifs, qui sont des jus de fumier ».

Ces jus, préparés *secundum artem,* constituent ce que notre auteur appelle la *menstrue générale.* Voici, toujours empruntée à son curieux ouvrage, la manière de les obtenir.

« Elle consiste à mettre dans le quart d'un tonneau défoncé par un bout, ou dans plusieurs, parties égales de quatre sortes de fumiers; sçavoir : du bœuf, du cheval, du mouton et du pigeon (qu'ils soient mâles ou femelles, peu importe); faire chauffer de l'eau de pluye ou de rivière, dans un grand chaudron ou dans plusieurs, et quand elle bouillira, vuidez-la dans cet état sur ce mélange, et mettez-y en tant, qu'elle remplisse le tonneau à un demi-pied près du bord; remuez bien le tout avec un bâton, couvrez le tonneau, et le laissez fermenter quatre ou cinq jours, ayant soin, pendant les trois premiers jours, d'agiter les matières deux fois le jour. Coulez ensuite le clair par un linge, et le conservez, pour y incorporer l'essence de fécondité.

» L'opération de ce menstrue se fait très facilement dans une étable ou dans une écurie, au dehors desquelles on peut faire bouillir le chaudron ou plusieurs sur trois pierres, au défaut de trépié. »

Mais, que sont exactement cette *essence de fécondité* et cette *menstrue* que notre médecin privilégié du Roi prépare de si étrange façon?

En raison du traitement particulier qu'a subi le nitre, il est vraisemblable que la fameuse essence de fécondité est relativement peu riche en azote; en revanche, elle doit contenir en grande abondance du carbonate de potasse, sel dont M. Ville a reconnu et démontré expérimentalement l'action particulièrement bienfaisante dans la culture de toutes les espèces de plantes qui, comme la vigne, la pomme de terre, etc., ont absolument besoin de potasse pour se développer en de bonnes conditions.

Quant à la menstrue, elle constitue évidemment la partie azotée par excellence de l'engrais. Qu'est-elle, en effet? Tout simplement une dissolution concentrée des parties salines, solubles, c'est-à-dire des *seules parties réellement actives* des fumiers.

Essence de fécondité et menstrue sont donc bien l'une et l'autre de véritables engrais chimiques assurément de composition assez voisine, comme éléments essentiels, des engrais *complets* de M. Georges Ville.

Mais, voyons comment Brodin de la Jutais recommande de les employer.

« Mettez quatre-vingt-dix livres, écrit-il, de poids de marc de menstrue dans une cuve, ou autre vaisseau; incorporez-y une demie livre aussi poids de marc d'essence de fécondité, et faites imbiber à froid dans cette mixtion, soixante livres pésant de froment pendant 24 heures.

» Pour n'avoir pas l'embarras de péser ce menstrue, on met autant de mesures de liqueur, comme il y a de mesures de graines qu'on veut semer, lesquelles ayant infusé 24 heures dans le menstrue, si le tems est sec, on les fera égouter une heure seulement dans un sac suspendu, puis on les mêlera avec la moitié de leur mesure de gros son, ou de paille hachée, ou de balle d'avoine, ou de sable de mer, si on en a, et cela, afin que le laboureur puisse toujours semer à pleine main à son ordinaire, cependant plus clair, parce que les semences ainsi préparées forment des toufes abondantes en pages ou rejettons vigoureux, qui produisent chacun leur épi magnifique. Autrement si on semait la même quantité qu'on a coutume de faire, le tout serait si serré, si épais et si étouffé, qu'il n'y aurait que l'herbe, sans aucune production. »

Ici, par exemple, la méthode diffère assez sensiblement des procédés actuels. Au lieu, en effet, de répandre l'engrais à la surface du sol, Brodin de la Jutais en répartit au préalable une mince couche autour de chaque graine, de façon, pense-t-il, à donner aux semences enterrées l'essence vivifiante qui est toujours raréfiée dans un sol plus ou moins épuisé par la culture.

« Notre menstrue est la première substance donnée aux grains, et qui, en même temps, en développe les germes, en leur donnant une vigueur qui ne demande que d'être soutenue par de bons fonds de terre où les racines puissent s'étendre... Car on ne doit pas s'attendre qu'une mauvaise terre, et qui n'a point de fond, puisse produire autant qu'une bonne; *cependant il est certain que, quelque mauvaise qu'elle soit, elle produira par cette préparation, dix fois plus qu'elle ne faisait.* »

En somme, avec la méthode de Brodin, les avantages sont multiples.

Non seulement, en effet, la récolte est plus abondante, mais encore l'on économise fort sur la semence et la maturité est plus précoce: « Comme on sème fort clair les grains préparés avec ce menstrue, il faut un tiers moins de semences qu'on a coutume d'employer à l'ordinaire, les blés en sont bien plutôt mûrs. C'est pourquoi il les faut scier 15 jours ou trois semaines avant les autres, crainte que le vent ne les égraine. »

Et, ce n'est pas seulement pour les céréales ou les plantes de grande culture que la méthode est applicable, mais encore pour les arbres fruitiers, pour les légumes, les fleurs, etc.

« On en fera la même chose envers les noyaux des pêches, des abricots, des prunes, cerises, et autres; les arbres qui en procéderont, ainsi préparés, porteront des fruits d'une beauté et bonté charmante; surtout si on continue d'arroser leur pié une fois l'année du même menstrue, ou leur essence sera mélangée.

» Il en sera de même de toutes les fleurs, et de leurs oignons; en arrosant aussi de leurs menstrues la terre où ils seront, soit dans des pots, ou ailleurs. »

Mais, dans son premier volume sur les *Engrais chimiques*, M. Georges Ville recommande pour la vigne et les arbustes la formule suivante qu'il appelle engrais complet n° 4.

Phosphate acide de chaux........	600 kil.
Nitrate de potasse................	500 —
Sulfate de chaux..................	400 —
Total (par hectare)....	1500 —

Et qui, en somme, ne doit pas différer extrêmement comme composants essentiels avec l'engrais de Brodin de la Jutais. Le menstrue de celui-ci a encore de grands rapprochements avec la dernière formule de M. Ville pour la culture de la vigne en n'importe quel terrain, formule dont l'élément cardinal est le carbonate de potasse qui existe à n'en pas douter en assez importante proportion dans la mixture d'apparence si bizarre dont nous avons rapporté tout à l'heure, et d'après son auteur, la recette authentique.

Et, dans ce dernier cas des arbres à fruits, il est à remarquer que l'emploi de l'engrais se fait surtout comme nous avons coutume à présent de l'utiliser, en le répandant au pied de l'arbre, et en répétant chaque année l'opération.

Telle est la méthode vraiment originale préconisée par le médecin privilégié du Roi, Pierre Brodin de la Jutais, pour favoriser le développement de la culture.

« Je ne me vante point, écrit-il encore, d'être le premier qui ait parlé de la multiplication des végétatifs; mais je me fais gloire d'être le premier qui l'apprend, dans la simple et pure vérité; ceux qui en douteront peuvent en faire une petite expérience avec cinq sols de salpêtre rafiné. »

A notre époque où la féconde doctrine des engrais chimiques a pris une importance scientifique de tout premier ordre, on avouera volontiers qu'il n'était pas sans intérêt réel de tirer de l'oubli le nom et l'œuvre de ce médecin français, modeste précurseur au XVIII[e] siècle de MM. Boussingault et Georges Ville.

G. Vitoux.

ORGANISATION D'UNE ORCHIDÉE

Les orchidées sont surtout des plantes des contrées chaudes; les brûlantes ardeurs des pays du soleil font éclore avec une étonnante variété de formes leurs tiges grêles et élancées, leurs feuilles luisantes souvent colorées, et leurs fleurs magnifiquement étranges. Cependant, nos climats ne sont pas absolument dépourvus de ces élégants végétaux. Il y en a, en France, un grand nombre d'espèces qui font l'ornement des lieux où elles croissent et la joie des botanistes qui les trouvent, parce qu'elles sont généralement belles et assez rares dans leurs différentes stations; pour ma part, j'hésite toujours à les soumettre à l'action de la presse, qui les altère d'une façon déplorable, et je ne me lasse pas d'admirer même la plus vulgaire d'entre elles. Elles n'ont pas l'éclat de

leurs congénères exotiques; cependant, leur étude suffit pour donner une idée de ce vaste groupe, limité par des caractères si constants et si particuliers qu'il est impossible de ne pas reconnaître à première vue les espèces qui le constituent. Je vais essayer de définir ces caractères et, pour cela, décrire les diverses parties d'une forme assez commune, *Orchis purpurea* Huds., en indiquant les modifications que subissent les parties analogues dans les principales espèces indigènes.

La souche est constituée par deux tubercules, dont l'un se renouvelle chaque année, et que surmontent quelques fibres radicales, charnues, épaisses, cylindriques, émanant du tissu interne de la partie inférieure de la tige. Ces tubercules sont ovoïdes, et présentent à l'extérieur des côtes longitudinales séparées par des sillons sinueux; le tout est protégé par une cuticule assez résistante, ruptile, coriace, composée de quelques couches minces de cellules polyédriques, translucides, à parois minces, et contenant de petites granulations plasmiques. Une section faite suivant la longueur montre que la masse charnue interne est constituée par de véritables fibres radiciformes, analogues à celles qui se développent librement autour du collet; seulement, ces fibres ont perdu leur enveloppe propre; de plus, elles n'acquièrent qu'un volume limité et restent parallèles, sauf à la base et au sommet où elles sont confluentes en un seul faisceau; dans les vides qu'elles laissent entre elles courent des filaments entrecroisés en un tomentum blanchâtre, ce qui démontre que les parties extérieures sont moins organisées que les parties intérieures.

De cette structure particulière, qui est à peine visible dans les autres espèces, on peut conclure aussi que la forme typique de la souche des orchidées est représentée par des fibres libres, ou tubercules cylindriques allongés, qui, dans une autre réalisation, s'unissent progressivement jusqu'à présenter la forme d'amas entourés d'une enveloppe commune. Le premier état se rencontre, avec des modes variables, dans beaucoup de genres, *Limodorum, Epipactis, Neottia, Spiranthes*, etc. La transition à la condition fasciculée se fait à mon avis par quelques orchis intermédiaires, chez lesquels les tubercules sont palmés, c'est-à-dire divisés à la base en plusieurs prolongements cylindriques, de telle sorte que les fibres réunies dans la partie supérieure reprennent leur indépendance.

Une autre forme de souche, qu'il est impossible de rattacher morphologiquement à l'organe correspondant chez les autres espèces, et qui procède plutôt du type liliacé, se rencontre dans le genre *Liparis*, dont la tige émane d'un bulbe tuniqué, le plus souvent superficiel.

A la partie supérieure de la souche viennent confluer les divers éléments de la tige, les fibres et les vaisseaux, qui, nettement limités dans les organes aériens, se fondent dans le tubercule en un tissu presque homogène entièrement composé d'utricules polyédriques. Les cellules extérieures sont assez grandes, allongées, comme tronquées, inégales, et remplies de granulations de chlorophylle; les rapports des éléments internes sont les mêmes que dans les autres monocotylédones herbacées, c'est-à-dire que la moelle interne n'est pas limitée par un anneau fibreux, et que les faisceaux fibrovasculaires, qui règnent ordinairement d'une extrémité à l'autre, se trouvent disséminés sans ordre apparent à travers le parenchyme. Considérée dans sa forme générale, la tige apparaît cylindrique à la base, qui est entourée par les gaines superposées des feuilles radicales, et obscurément anguleuse au sommet. Elle est à peine fistuleuse, absolument glabre, très blanche inférieurement, verte à sa partie moyenne, et légèrement purpurine à partir de la première bractée. La tige varie peu dans les autres espèces; la structure interne est partout analogue; cependant, dans quelques formes, le centre se creuse d'un canal longitudinal. Quant aux modifications de l'aspect extérieur, elles consistent surtout dans la différence de la coloration, qui passe du vert glauque au vert jaunâtre, et, dans les espèces sans chlorophylle, au violet et au blanc roussâtre; la présence de glandes stipitées ou sessiles fournit également une excellente distinction.

Toute la partie parenchymateuse de la tige qui reste cachée dans le sol et les feuilles inférieures sont composées d'utricules minces, allongées, ne renfermant pas de chlorophylle, et réunies en un tissu qui, sous une certaine épaisseur, paraît très blanc et un peu luisant; à l'intérieur de ces cellules sont de nombreuses granulations transparentes. Au point de vue anatomique, les feuilles supérieures, qui sont vertes et, par conséquent, concourent à toutes les fonctions de la nutrition, présentent trois parties à étudier : le parenchyme et ses deux enveloppes. Les cellules internes sont assez grandes, presque opaques, contiguës; elles se réunissent en un tissu dense que traversent des nervures longitudinales régulièrement conniventes à l'extrémité, et formées de faisceaux fibrovasculaires parallèles.

La cuticule, sorte de vernis superficiel et sans organisation qui recouvre les parties foliacées



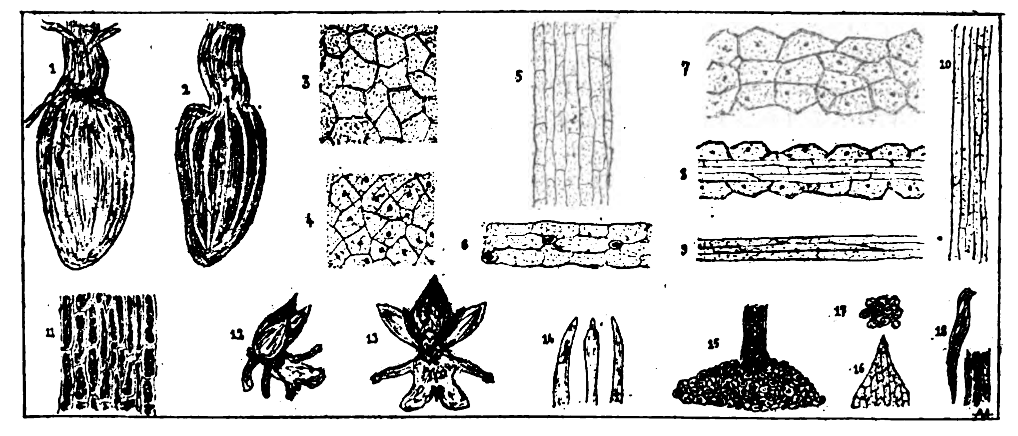
dans la plupart des plantes, manque absolument dans les orchis; l'épiderme ne se compose que d'une couche de cellules grandes, polyédriques, à parois translucides, dont la forme varie suivant qu'elles appartiennent à la face inférieure ou à la face supérieure de la feuille. Les cellules du derme supérieur sont plus irrégulières, et présentent à peu près les mêmes dimensions dans tous les sens; de plus, leurs faces forment entre elles des angles à arête aiguë; on aperçoit à l'intérieur un petit nucleus mal limité. Les utricules du derme inférieur sont moins larges, cylindriques, allongées dans le sens de la longueur du limbe, de manière à présenter la forme de courtes fibres tronquées; les angles compris entre leurs parois sont peu saillants et le plus souvent arrondis. Ces parois sont d'ailleurs très minces, et on ne les aperçoit bien qu'en déposant sur le porte-objet une goutte d'une solution iodée, qui fait apparaître nettement les cavités et les granulations qu'elles contiennent.

Entre les cellules, et presque toujours vers leur extrémité, on aperçoit de nombreuses dépressions elliptiques, à peine translucides, au centre desquelles s'ouvre un pore oblong, limité par deux lèvres légèrement saillantes, et mettant l'extérieur en communication avec la masse utriculaire que recouvre l'épiderme. Ce pore, qu'on appelle stomate, est dû à la réunion de deux cellules réniformes, confluentes par leurs extrémités, et qui procèdent d'une cellule primitivement uniloculaire, à l'intérieur de laquelle s'est développée une paroi bientôt dédoublée. L'épiderme qui est pourvu de ces organes prend un aspect très caractéristique. Les stomates sont particuliers aux orchis à organes foliacés verts; les autres n'en présentent pas. Ainsi, si l'on veut étudier, pour établir la comparaison, le derme des écailles phylloïdes de *Neottia nidus-avis*, on verra qu'il est composé exclusivement de cellules assez grandes, irrégulièrement polyédriques, analogues à celles du parenchyme, avec une aire latérale translucide assez étendue et une portion granuleuse interne que l'iode rend bien visible, et qui suit exactement les contours de l'utricule; mais il n'y a point de lacunes superficielles ni de stomates.

Dans *O. purpurea*, les feuilles se composent d'une gaine plus ou moins longue entourant la tige à la base, légèrement dilatée supérieurement, et tronquée du côté opposé à la partie plane, et d'un limbe assez large, lancéolé, obtus, un peu décombant, présentant un léger sillon correspondant à la nervure médiane qui fait saillie à la face inférieure; cette nervure ne se ramifie pas dans le limbe, mais se divise à l'origine en plusieurs faisceaux sensiblement parallèles. Les feuilles inférieures paraissent fasciculées à cause de l'inégalité des gaines; elles sont en réalité, comme les autres, alternes. Les feuilles supérieures se développent à peu près dans la même forme, mais avec les modifications qui résultent nécessairement de leur insertion : ainsi, leur limbe est moins large, leur gaine plus courte et leur extrémité libre acuminée. Cette forme générale et la disposition alterne sont d'ailleurs celles qu'affectent les feuilles de la plupart des orchidées; il y a cependant quelques exceptions. Chez les ophrys, le limbe est oblong, assez étroit, un peu rétréci à la base; dans *Orchis ustulata*, il est canaliculé; dans *Spiranthes œstivalis*, il est lancéolé linéaire; très large, ovale, suborbiculaire, ample, étalé dans *Listera ovata*, dont la tige présente encore ce caractère distinctif de ne porter que deux feuilles opposées au-dessus de sa base. *Platanthera* a au bas de la tige deux ou trois feuilles oblongues, subaiguës, raides, dressées, beaucoup plus grandes que les supérieures, qui sont étroites et lancéolées. Enfin, la tige des orchidées colorées n'est point pourvue de véritables feuilles, mais seulement d'expansions squamiformes engainantes. — La loi générale qui régit la modification progressive des feuilles sur le même individu suivant leur position, se trouve vérifiée dans les orchidées; le dernier résultat de son application, qui différencie successivement les feuilles inférieures des feuilles caulinaires, nous donne la forme des bractées qui accompagnent les fleurs. Elles sont le plus souvent étroites et lancéolées, quelquefois enroulées autour de l'ovaire, ordinairement colorées; elles fournissent pour la détermination des espèces deux caractères assez importants, tirés de leur longueur par rapport à l'ovaire, et du nombre de leurs nervures. Dans *O.purpurea*, elles sont purpurines, acuminées, subtriangulaires, et beaucoup plus courtes que l'ovaire.

L'inflorescence normale des orchidées est une grappe spiciforme, ordinairement lâche à la base et plus serrée au sommet; les fleurs, qui forment la plus grande partie des indications spécifiques, méritent une étude particulière. Elles sont hermaphrodites, et se composent d'un périanthe irrégulier à six divisions pétaloïdes sur deux rangs, les extérieures le plus souvent conniventes avec deux des intérieures, et dressées en forme de casque; la troisième (labelle), différente des autres, de forme variée, ordinairement

pendante à cause de la torsion du pédicelle, quand il existe, ou de l'ovaire quand la fleur est sessile, et souvent prolongée en éperon à la base. L'organe mâle est représenté par trois étamines, dont une seule, la moyenne, est fertile; les filets sont réunis avec le style en une colonne qu'on appelle gynostème. Les loges des anthères, qui sont ordinairement longitudinales et supérieures, formées d'un repli mince cellulaire, renferment une masse pollinique jaunâtre ou verdâtre, cireuse ou pulvérulente, composée de granules irréguliers agglomérés. Cette masse pollinique, qui sort facilement de l'anthère, est quelquefois sessile, mais plus souvent atténuée en un caudicule filiforme, sorte de petit pédicelle très élastique, mince, à peine translucide et non distinctement cellulaire. A la base de la masse pollinique ou à l'extrémité du caudicule est une glande visqueuse, assez grosse, en coussinet hémisphérique à base presque plane, qui est tantôt libre et distincte, tantôt réunie avec sa voisine. Le rôle de cette glande, qui a reçu le nom de rétinacle, paraît être de favoriser la fécondation en retenant par sa viscosité les masses polliniques à l'intérieur du périanthe. Ces masses se fixent sur la surface stigmatique ou bien, tombant sur le labelle, y restent attachées et peuvent être ensuite transportées sur le stigmate par les insectes qui visitent les fleurs : cette destination est, à mon avis, la plus vraisemblable que l'on puisse attribuer au rétinacle.



Organisation de l'Orchis purpurea Huds.

1.2. Tubercule et section. — 3. Cuticule du tubercule. — 4. Coupe d'un des faisceaux qui composent le tubercule. — 5. Cellules de l'épiderme des feuilles inférieures. — 6. Épiderme inférieur des feuilles caulinaires. — 7. Épiderme supérieur. — 8.9. Faisceau fibrovasculaire de la feuille. — 10. Faisceau fibrovasculaire de la tige. — 11. Cuticule de la tige. — 12.13. Détail des pièces du périanthe. — 14. Houppes du labelle. — 15. Rétinacle. — 16. Portion de bractée. — 17. Tissu des loges des anthères. — 18. Ovaire et section.

Cet organe est rarement libre et superficiel (*Gymnadenia, Platanthera*); le plus souvent, il est renfermé dans un repli ou bursicule uni-biloculaire, suivant que le rétinacle est simple ou double. A la partie postérieure de la fleur s'insère un ovaire infère, terminé dans le périanthe par une surface stigmatique luisante placée sous l'anthère, à la partie supérieure et extérieure du gynostème; cet ovaire est l'origine d'un fruit capsulaire, uniloculaire, polysperme, à trois valves, renfermant de très nombreuses et très petites graines.

Voici maintenant comment se trouvent réalisés ces caractères dans l'espèce que nous étudions. Les divisions extérieures du périanthe sont conniventes avec deux des intérieures en un casque ovoïde subglobuleux, aigu, d'un pourpre foncé dans la forme typique; le labelle est tripartit, blanc ou rosé, ponctué de petites houppes pourpres constituées par des cellules allongées, tubuleuses, cylindriques, remplies de granulations violacées; les lobes latéraux sont linéaires; le moyen est grand, dilaté dès la base, bifide au sommet, à divisions larges crénelées, divergentes; l'échancrure est souvent munie d'une petite pointe; l'éperon est un peu arqué, légèrement renflé à l'extrémité, beaucoup plus court que l'ovaire qui est vert, contourné, et muni de stries en spirale. Nous retrouvons partout cette disposition générale des pièces de la fleur, mais avec les modifications nécessaires qui caractérisent les différences spécifiques. Le labelle, qui est un organe très variable, et que Linné considérait, à cause sans doute de sa forme particulière et de la dépression qu'il présente à la base, non comme une division du périanthe, mais comme un nectaire, se partage dans *Loroglossum* en

trois lobes, les deux latéraux crépus et le moyen très long contourné en spirale; s'allonge dans *Platanthera* en une languette obtuse, raide, un peu charnue; se rétrécit en onglet dans *Limodorum;* se divise en deux lobes divergents dans *Neottia,* et parallèles dans *Listera.* Dans le genre *Ophrys,* les fleurs sont irrégulières et rappellent avec une telle fidélité la forme de certains insectes, que, lorsque je trouvai pour la première fois *O. muscifera,* je crus voir une mouche posée sur un brin d'herbe; le labelle est dans toutes les espèces velouté, d'un brun pourpre ou marron, avec des lignes ou des taches glabres, discolores; dans *O. apifera,* il rappelle par sa forme et sa couleur l'abdomen bigarré d'une abeille. — Le labelle se termine à la partie postérieure en carène, en éperon ou en bourse renflée; l'éperon, qui atteint dans plusieurs formes une longueur considérable, est ordinairement simple; cependant, les fleurs d'*Orchis bicornis L.,* qui habite le cap de Bonne-Espérance, sont à deux éperons. On observe peu de variations importantes dans les autres parties de la fleur: les loges des anthères sont généralement parallèles, divergentes dans *Platanthera montana;* le gynostème est quelquefois muni d'un appendice linéaire droit ou flexueux, comme dans quelques ophrys. Les modifications accidentelles et locales qui constituent la caractéristique des variétés ou des races chez les orchidées portent surtout sur la coloration, et sur la forme du labelle qui, étant un organe à destination complexe, est soumis à l'influence d'un grand nombre d'agents; la première dépend de l'habitat, qui transforme les aptitudes normales de l'espèce; la seconde de diverses causes, parmi lesquelles il faut ranger l'exagération des tendances spécifiques: ces causes, qu'il est parfois difficile d'apprécier, ont pour effet sensible de modifier la forme des lobes et leur insertion relative.

Comme on peut en juger par cette rapide étude, les orchidées ne procèdent d'aucun autre type connu, et leurs caractères sont très particuliers; cependant, plusieurs espèces ont quelques analogies morphologiques avec les orobanches, plantes parasites colorées, aphylles, voisines des labiées; d'autres formes se rattachent aussi, au point de vue physiologique, à cette famille, par leur tendance à vivre en parasites: telle la vanille; cependant ces analogies sont plus apparentes que véritables, et il n'y a entre les deux groupes aucune affinité réelle. En terminant, j'appellerai l'attention sur deux tendances qui s'étendent à presque toutes les espèces: l'une, qui se rapporte à la forme, oblige un grand nombre d'organes à se tordre sur eux-mêmes, le labelle chez *Loroglossum,* l'épi dans *Spiranthes,* l'ovaire dans *Anacamptis, Orchis, Gymnadenia,* etc., le pédicelle dans *Limodorum;* l'autre, qui se rapporte aux propriétés, fait tourner au noir par la dessiccation, toutes les parties aériennes de la plante. Pour vaincre cette dernière tendance, gênante pour l'établissement des collections, le plus sûr procédé est de plonger la plante, l'inflorescence exceptée, dans l'eau bouillante, puis de la laisser s'essuyer, et de la mettre sous presse quand elle est complètement sèche.

A. Acloque.

EMPLOI DES

LAMPES A INCANDESCENCE

POUR L'EXPLOSION DES MÉLANGES DÉTONANTS (1)

« D'après les déterminations de Rumford, un kilogramme d'hydrogène, en se combinant avec huit kilogrammes d'oxygène pour former de l'eau, élèverait de 1° C la température de 34 000 kilogrammes d'eau.

» Arrêtons notre attention sur cette merveilleuse substance, l'eau, et suivons-la à travers les phases diverses de son existence. Nous sommes d'abord en présence de principes constituants à l'état d'atomes libres, qui s'attirent, tombent l'un sur l'autre, et se choquent.

» La valeur mécanique de cette action atomique est facile à déterminer. Connaissant le nombre de kilogrammètres correspondant à l'élévation de température de 1° d'un kilogramme d'eau, nous pouvons calculer aisément le nombre de kilogrammètres qui équivaut à l'élévation de température de 1° C de 34000 kilogrammes d'eau. Multipliant ce dernier nombre par 424, nous trouvons que la collision de notre kilogramme d'hydrogène avec nos huit kilogrammes d'oxygène équivaut mécaniquement à l'élévation de 14 416 000 kilogrammes à un mètre de hauteur!

» Vous voyez, d'après cela, que je n'ai rien exagéré quand j'ai dit que la force de gravité telle qu'elle s'exerce à la surface de la terre, s'évanouit presque quand on la compare aux forces moléculaires! Et songez aux distances qui séparent les atomes avant leur combinaison, distances si petites qu'il est tout à fait impossible de les mesurer. C'est pourtant en parcourant ces distances infiniment petites que les atomes acquièrent une vitesse assez grande pour qu'ils s'entrechoquent avec l'épouvan-

(1) *Bulletin de la Société Belge d'électriciens.*

table énergie exprimée par les nombres qui précèdent. »

Ces lignes, de haute philosophie naturelle, sont extraites de Tyndall-Moigno, *la chaleur comme mode de mouvement*.

J'ai cru utile de les rappeler à l'occasion de l'expérience que je vais décrire.

Déduction faite de la chaleur de condensation, qui est comprise dans les nombres cités plus haut, il reste encore douze millions de kilogrammètres pour la valeur mécanique de l'acte de combinaison des 9 kilogrammes de gaz tonnant.

Quel est le volume intérieur moyen d'une lampe à incandescence? Après quelques recherches à ce sujet, j'ai cru pouvoir adopter sans exagération, pour les lampes de 16 bougies, une capacité de 75 centimètres cubes. Le poids de mélange tonnant que peut contenir l'ampoule est en moyenne de 0,04 gr.; l'énergie mécanique qui serait développée par la déflagration de cette masse peut être évaluée à 55 kilogrammètres.

L'expérience est facile à réaliser: on laisse rentrer l'air dans l'ampoule en y pratiquant une ouverture; on brise le filament de charbon, on rapproche les bouts de platine à environ un millimètre, et on remplit l'ampoule de mélange détonant: on bouche, et on provoque le jaillissement d'une étincelle électrique entre les fils de platine; résultat: explosion très bruyante.

Les expériences que nous allons décrire ont été faites avec le matériel de la Société anonyme franco-belge, pour la fabrication de l'accumulateur Tudor: je me plais à remercier ici son bienveillant conseil d'administration.

Je dois aussi des remerciements très sincères à M. l'abbé J. Coupé, le conférencier distingué, qui a bien voulu m'aider à travailler cette question dans ses laboratoires, et à qui je dois bon nombre des idées qui ont rendu absolument pratique cette petite expérience sur les lampes à incandescence.

Qu'il me soit permis d'insister sur les détails des procédés employés. Et tout d'abord, comment produire le plus facilement une ouverture circulaire et régulière dans l'ampoule?

Nous avons songé à fondre au dard du chalumeau une petite surface: la pression atmosphérique la refoulait, et produisait une ouverture agrémentée d'une collerette placée à l'intérieur. Il arrive souvent, dans l'emploi de cette méthode, que les ampoules se brisent, malgré les précautions prises pour le refroidissement du verre. De plus, la petite collerette est un obstacle au remplissage de la lampe, comme on le verra en lisant plus loin le procédé employé.

Nous avons ensuite essayé de produire un trou circulaire en usant le verre de l'ampoule à la meule fine; cette opération dure longtemps et peut amener le bris du verre. Voici, croyons-nous, la meilleure méthode, celle du moins qui nous a le mieux réussi: on dépolit à la meule une petite surface, au sommet de la lampe, puis on fait au burin, en enlevant le verre par parcelles, une très petite ouverture, qu'on élargit graduellement; enfin, avec une lime ronde, assez fine, on lui donne un diamètre de 4 à 6 millimètres. On enlève alors le filament de charbon et on rapproche les fils de platine qui garnissent le fond de l'ampoule.

Le mélange détonant se prépare d'après les usages ordinaires; pour l'introduire dans les ampoules, on remplira celles-ci de mercure; on introduira ensuite le gaz comme on le fait d'habitude sur la cuve à mercure.

Il s'agit maintenant de boucher hermétiquement la petite ouverture; cette fermeture doit être rapide et peu dangereuse. Le meilleur système que nous ayons employé est le suivant, il est dû à M. l'abbé Coupé: dans une feuille de bristol ou de laiton mince, couverte d'une couche de un millimètre de cire à cacheter, on découpe des rondelles de un centimètre de diamètre; on les chauffe sur un petit disque métallique, et on les applique sur les ouvertures des lampes. Elles constituent une clôture absolument étanche.

On sait combien d'hydrogène trouve facilement à s'échapper à travers les interstices les plus étroits, les fentes invisibles des appareils. Eh bien! nous possédons des lampes fabriquées depuis plus de trois mois et qui attestent l'excellente conservation du mélange par une explosion formidable aussitôt qu'on fait jaillir l'étincelle.

Nous avons construit un petit appareil qui nous permet d'expérimenter en peu de temps un grand nombre de lampes. Sur un disque en bois portant deux bornes, nous ajustons une douille ordinaire, employée dans l'éclairage industriel, et ayant un bon isolement. Nous fixons dans cette douille la lampe préparée et nous relions les bornes au circuit induit d'une petite bobine de Ruhmkorff.

Pour éviter les projections d'éclats de verre au moment de l'explosion, nous entourons la lampe d'un treillis en toile métallique de fer peint ou de cuivre; la résistance à la déformation est suffisante, et la protection, sans être absolue, est très efficace. Des parcelles ténues de verre traversent les mailles de la toile, et il est bon de mettre du côté des spectateurs une glace qui garantit en même temps qu'elle permet de voir la lueur de l'explosion.

On retrouve après la déflagration une vraie poussière de verre au fond du cylindre. C'est une partie du travail produit par l'énergie brisante du mélange. Le reste des 55 kilogrammètres est transformé en chaleur et en *ondes sonores!* Le bruit est parfois assourdissant.

Il arrive — rarement — que le mélange fasse long feu. La lampe reste alors intacte et prend une température très élevée. Si donc l'expérience ne réussit pas au point de vue « acoustique », on pourra montrer aux spectateurs l'énergie de la combinaison en leur faisant toucher le verre de l'ampoule.

Mais, direz-vous, pourquoi ne pas employer à cet usage un récipient quelconque en verre, par exemple une éprouvette à réactifs, ayant une valeur presque négligeable? Il suffirait d'y introduire deux fils métalliques rapprochés et communiquant avec l'extérieur. Pourquoi aussi ne pas faire des boules spéciales en verre, avec deux conducteurs?

L'emploi des éprouvettes est défectueux: elles ne se bouchent pas commodément; la conservation indéfinie du mélange détonant y est difficile. Des sphères ou des ampoules de lampes, fabriquées spécialement pour cet usage, seraient excellentes. Mais la lampe présente plusieurs avantages. D'abord, sa valeur commerciale n'en est pas diminuée : le socket est encore utilisable après l'expérience. De plus, si l'on veut monter un petit appareil à douille, l'expérience devient extrêmement commode. Enfin, la facilité avec laquelle on peut se procurer des lampes devenues impropres à l'éclairage, doit les faire préférer aux autres systèmes.

On peut produire la déflagration d'une autre manière; il suffit de joindre les deux conducteurs intérieurs par un fil de platine très mince.

Le courant d'une petite pile au bichromate rend le fil incandescent, et l'explosion se produit; des essais exécutés dans ce sens ont parfaitement réussi.

Évidemment, tous les mélanges détonants peuvent servir à cette expérience. On peut remplir l'ampoule d'oxygène ou d'air saturé de vapeurs d'éther ou de benzine, ou d'un mélange d'oxygène et de gaz des marais, ou encore d'un mélange d'oxygène et d'éthylène. Les lampes à verres fortement colorés qui sont employées dans les installations à la vérification de l'isolement, pourraient servir à faire détoner par l'étincelle les mélanges d'hydrogène et de chlore ou de CH_4 et de Cl, etc.

N'oublions pas le mélange d'air et de gaz d'éclairage. Ce dernier rapprochement est assez curieux: la lampe à incandescence électrique servant à vulgariser la démonstration d'un des dangers les plus terribles de l'éclairage au gaz!

Je crois en résumé que l'appareil tel que je le présente peut servir à faire, dans les cours de physique et de chimie, la brillante expérience de la recomposition de l'eau.

En rappelant le nom de l'illustre inventeur des lampes à incandescence, nous pourrons dire que le pistolet de Volta est devenu la bombe d'Edison.

Félix Leconte.

BIBLIOGRAPHIE

Les emplois industriels, médicaux et hygiéniques de l'oxygène, de l'ozone et de l'acide carbonique, par A. M. Villon (1 fr.), Bernard Tignol, 53 *bis*, quai des Grands-Augustins.

L'oxygène, simple produit de laboratoire il y a quelques années, reçoit aujourd'hui nombre d'applications pratiques, soit à l'état d'oxygène pur, que l'on trouve désormais couramment dans le commerce, soit à l'état d'ozone, c'est-à-dire transformé en un composé beaucoup plus énergique par l'action du courant électrique.

D'autre part, l'emploi de l'acide carbonique, à l'état liquide, inauguré depuis plus longtemps, se généralise et reçoit chaque jour des applications nouvelles.

Ces faits ne sont pas assez connus; l'ouvrage que nous donne M. Villon a pour objet de répandre ces notions, et d'indiquer, avec les moyens d'obtenir ces différents produits, leurs nombreuses applications actuelles, et quelques-unes de celles que l'on peut espérer.

Le volume traitant successivement de l'oxygène, de l'ozone et de l'acide carbonique, comprend trois parties et chacune, après une notice historique, est divisée méthodiquement en paragraphes, indiquant les procédés de production, les usages actuels, etc. Ces usages sont tellement multipliés que ce petit traité intéresse tout le monde. Nous ajouterons que l'auteur, quoique spécialiste, a voulu que son livre soit à la portée de tous, et qu'il n'est nul besoin d'être chimiste pour le lire avec profit.

Le monde des plantes. — Revue mensuelle de botanique, dirigée par M. H. Léveillé, avec le concours de M. A. Sada, botaniste à Pondichéry; (un an 6 fr.) chez E. Monnoyer, 12, place des Jacobins, au Mans (Sarthe).

Cette nouvelle publication se propose d'être une *Revue générale* de botanique dans la plus large acception du terme. Il est sans doute inutile de dire qu'une revue dirigée par M. Hector Léveillé sera écrite dans le meilleur esprit; cependant, nous ne saurions renoncer à citer la profession de foi qui termine l'exposé de son but dans le premier numéro.

« Pour apprécier les faits et les lois qui sont du domaine de la botanique, nous entendons nous placer sur le terrain exclusivement scientifique, en dehors de toute autre considération et au-dessus des préjugés, des théories et des systèmes: mais, nous entendons aussi ne pas refuser notre hommage à celui sans lequel la science n'aurait pas sa raison d'être et auquel elle rend d'ailleurs et a toujours rendu, par la bouche de ses plus illustres représentants, le plus magnifique et le plus concluant des témoignages.

» Nous sommes, en effet, de ceux qui considèrent comme une vérité scientifique, et comme le fondement même de la science l'existence du Créateur des mondes. »

Nous recommandons vivement cette nouvelle publication, dans laquelle se fond la *Flore médicale* de M. Sada, que nous avons signalée naguère.

Observations météorologiques faites à l'Observatoire royal de Tananarive en 1890, par

le R. P. E. Colin, S. J. — Tananarive, imprimerie de la Mission catholique.

Ce travail considérable nous montre une fois de plus les services que les missionnaires savent rendre aux sciences, malgré les fatigues de leur apostolat dans les lointains pays. Le volume que nous avons sous les yeux comprend 270 pages de tableaux des différents éléments météorologiques, relevés d'heure en heure chaque jour.

Des résumés donnés à la fin de l'ouvrage les concrètent (maxima, minima, moyennes, etc.,) et établissent d'intéressantes comparaisons avec la première année d'observations suivies, en 1889.

Revue des questions actuelles. — Sommaire du n° du 14 novembre 1891. — I. Actes des cardinaux, des archevêques et des évêques; — lettre de Monseigneur l'évêque de Séez à un amiral français, sur la lettre de Mgr Gouthe-Soulard à M. Fallières; — portrait de Monseigneur l'archevêque d'Aix; — lettre de Monseigneur l'évêque de Belley à Monseigneur l'archevêque d'Aix; — lettre de Monseigneur l'évêque de Limoges à Monseigneur l'archevêque d'Aix; — lettre de Monseigneur l'évêque d'Orléans à Monseigneur l'archevêque d'Aix. — II. Pièces du procès de Mgr Cotton, évêque de Valence; — réquisitoire (suite); — conclusions de Me Milet; — plaidoyer de Me Robinet de Cléry. — III. Les Apologistes laïques; — l'homme, la religion, d'après Victor Hugo. — IV. Bibliographie. — Conférences de Mgr d'Hulst sur les fondements de la moralité, etc. — V. Sommaires des principales Revues; — la religion et le progrès: théorie rationaliste; — doctrine catholique.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 Novembre 1891

Présidence de M. Duchartre

Vitesse de propagation des ondes électromagnétiques. — Les essais faits pour déterminer expérimentalement la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques n'ont pas, jusqu'ici, été suivis de succès.

M. Blondlot est parvenu à effectuer cette détermination à l'aide d'une méthode nouvelle dont voici le principe.

Puisque, comme l'ont montré MM. Sarrasin et de la Rive, c'est le résonateur qui détermine la longueur d'onde que l'on observe, l'équation $\lambda = VT$ doit être satisfaite si l'on y substitue à λ et à T les valeurs de la longueur d'onde et de la période propres au *résonateur* employé, et à V la vitesse de propagation des ondes; la détermination de la vitesse se ramène donc à celle de la période du résonateur et de la longueur d'onde qu'il définit.

Donnant au résonateur une forme particulière, M. Blondlot a pu déterminer avec certitude la période propre de ses oscillations; il décrit l'appareil employé, et les méthodes suivies dans les observations.

Le résultat de treize expériences, avec des longueurs d'onde variant de $8^m,94$ à $35^m,36$ par seconde, l'ont amené à poser ce principe :

« Les ondulations électriques ont une vitesse de propagation unique, indépendante de la longueur d'onde et voisine de $297\,600^{km}$ par seconde. »

Le nombre trouvé est, au degré d'approximation des expériences, égal au rapport des unités électromagnétique et électrostatique d'électricité, comme l'indique la théorie de Maxwell, et aussi à la vitesse de la lumière. Il serait téméraire de conclure de cette égalité que les vibrations électromagnétiques sont de même nature; toutefois, on ne peut méconnaître que le résultat obtenu ne soit favorable à cette hypothèse.

Vérification du centrage des objectifs du microscope. — M. Leroy indique un moyen, à la portée de tous les micrographes pour vérifier le centrage des objectifs et qui ne nécessite pas l'outillage spécial que possèdent, seuls, les constructeurs.

Il se sert d'une lampe et d'un miroir ophtalmoscopique plan, et, tenant l'objectif à la main, le côté oculaire tourné vers lui, le côté opposé masqué par la main qui le porte, il dirige la lumière vers l'objectif comme pour l'examen de l'œil. On parvient aisément à trouver une position telle que toutes les images ou bien se superposent exactement, ou bien se rangent suivant une ligne parfaitement droite si l'objectif est bien centré. Au contraire, une ou plusieurs images se refusent à la superposition, ou bien la ligne est brisée, si l'objectif est décentré. Il peut d'ailleurs arriver que, sans être brisée, cette ligne affecte une rigidité plus ou moins molle. Cette épreuve, pour être concluante, doit être répétée pour plusieurs orientations de l'objectif autour de son axe.

Chlorure double de cuivre et de lithium. — Les sels doubles que forme le chlorure de lithium avec les chlorures métalliques ont été peu étudiés; on s'est contenté jusqu'ici de les signaler, en leur attribuant des qualités analogues à celles des sels doubles formés par le chlorure de potassium et les chlorures métalliques. En cherchant à former un chlorure double de cuivre et de lithium, M. Chassevant a obtenu un sel qui ne répond au chlorure double de potassium et de cuivre, ni comme propriétés, ni comme formule; il est dissociable par l'eau.

La digitaléine. — La digitaléine est un principe soluble que l'on trouve dans la digitale, et ayant la propriété de faire mousser l'eau à la façon de la saponine; ce produit a été isolé pour la première fois par Waltz. D'autres auteurs ont cru y voir l'existence de deux digitalines. M. Houdas n'admet pas cette manière de voir; et il conserve le nom de digitaléine au produit unique.

La propriété la plus caractéristique de la digitaléine est la suivante: lorsqu'à une solution aqueuse de digitaléine on ajoute de l'alcool amylique, on voit rapidement se produire une abondante cristallisation : une solution suffisamment concentrée se prend immédiatement en masse.

M. Moissan en a fait l'expérience sous les yeux de l'Académie; le flacon qui contenait la solution a pu être retourné aussitôt qu'il y a projeté quelques gouttes d'alcool.

Par l'action très ménagée des acides dilués sur la digitaléine, M. Houdas a pu la dédoubler en deux glucosides, sans mise en liberté de glucose.

Dosage des matières grasses dans les produits du lait. — M. Lézé a imaginé un procédé d'ana-

lyse du lait qui est très simple, et qui donne les meilleurs résultats.

Des nouvelles recherches faites en collaboration avec M. Allard lui ont permis d'étendre ce procédé de dosage aux matières grasses provenant du lait : crèmes, fromages, etc.

L'opération est des plus faciles : on mélange, dans un ballon à col gradué, une quantité connue de la matière à essayer, avec quatre à cinq fois son volume d'acide chlorhydrique pur ; on laisse réagir à température modérée pendant quelque temps, en agitant légèrement de temps à autre. La matière disparaît, et l'on a finalement un mélange qui brunit par la chaleur ; le liquide reste clair, la matière grasse s'isole ; par une addition d'eau tiède, on la fait monter dans le col du ballon, et on la mesure.

Ptomaïnes extraites des urines dans quelques maladies infectieuses. — M. Griffiths a reconnu dans les urines des scarlatineux, des diphtériques et des malades atteints d'oreillons, des ptomaïnes spéciales qui ne se rencontrent pas dans les urines normales, elles sont donc formées dans l'économie sous l'influence des microbes de ces maladies. Ces ptomaïnes sont essentiellement toxiques : chez un chat, elles ont produit le coma et la mort.

De la forme extérieure des muscles de l'homme dans ses rapports avec les mouvements accentués. — La méthode graphique, appliquée à l'étude du synchronisme des mouvements, a, par les procédés de la photochronographie, déjà donné la connaissance parfaite de l'attitude générale dans les actes les plus complexes et les plus rapides de la locomotion de l'homme et des animaux ; il restait à leur demander de saisir le détail des contractions musculaires par la forme extérieure.

C'est ce qu'a fait M. G. Demeny et il a reconnu que, de même qu'il y a des lois qui régissent l'attitude de l'homme dans ses mouvements, de même aussi, il y a une relation constante entre la forme des différentes parties du corps et la nature du mouvement exécuté.

On reconnaît ainsi que chaque phase du mouvement possède sa forme correspondante et que cette forme est constante pour la même espèce de mouvement et à la phase que l'on observe.

La jambe d'un marcheur n'a pas la forme extérieure de celle d'un coureur. La jambe qui soutient le poids du corps pendant l'appui du pied ne ressemble en rien à celle qui oscille.

De même pour le bras ; de sorte qu'il y a des formes caractéristiques de repos, de l'effort statique et de l'état dynamique des muscles de l'homme.

On peut donc faire une étude de la physiologie des mouvements d'après la forme extérieure et éclairer ainsi le mécanisme des associations musculaires.

La prévision du mistral. — Quand le vent du Sud-Est aborde les côtes de Provence, il déverse la pluie sur toute la région au S.-S.-E. des Cévennes ; passant au-dessus, il pénètre dans le bassin océanien, mais toujours sans pluie. Une baisse barométrique, qui commence avant son arrivée, est moins due à ce prochain courant sec qu'à un commencement de dépression qui s'avance de l'ouest vers l'Océan, et le vent du S.-E., qui s'est précipité violemment dans ce vide, sera bientôt refoulé.

M. des Vallières, auquel on doit ces observations, a constaté que l'envahissement du contre-courant, annoncé par la baisse du baromètre est bientôt visible à l'œil nu du haut du plateau de Rodez ; on l'aperçoit au loin, apportant des bandes de nuages noirs, la baisse barométrique s'accentue, puis le vent du S.-E. est refoulé, le vent d'ouest prend sa place et les nuages qu'il a apportés inondent les plaines et le plateau des Cévennes.

A ce moment, on peut à coup sûr prédire le vent de N.-N.-O., le mistral, qui suit toujours les chutes d'eau ou de neige sur les Cévennes ; il sera d'autant plus violent que le vent d'ouest, dont il n'est que la déviation, aura causé plus de troubles dans la montagne. En plus il sera glacé si les pluies provoquées sur le massif se sont transformées en neige au moment de leur chute.

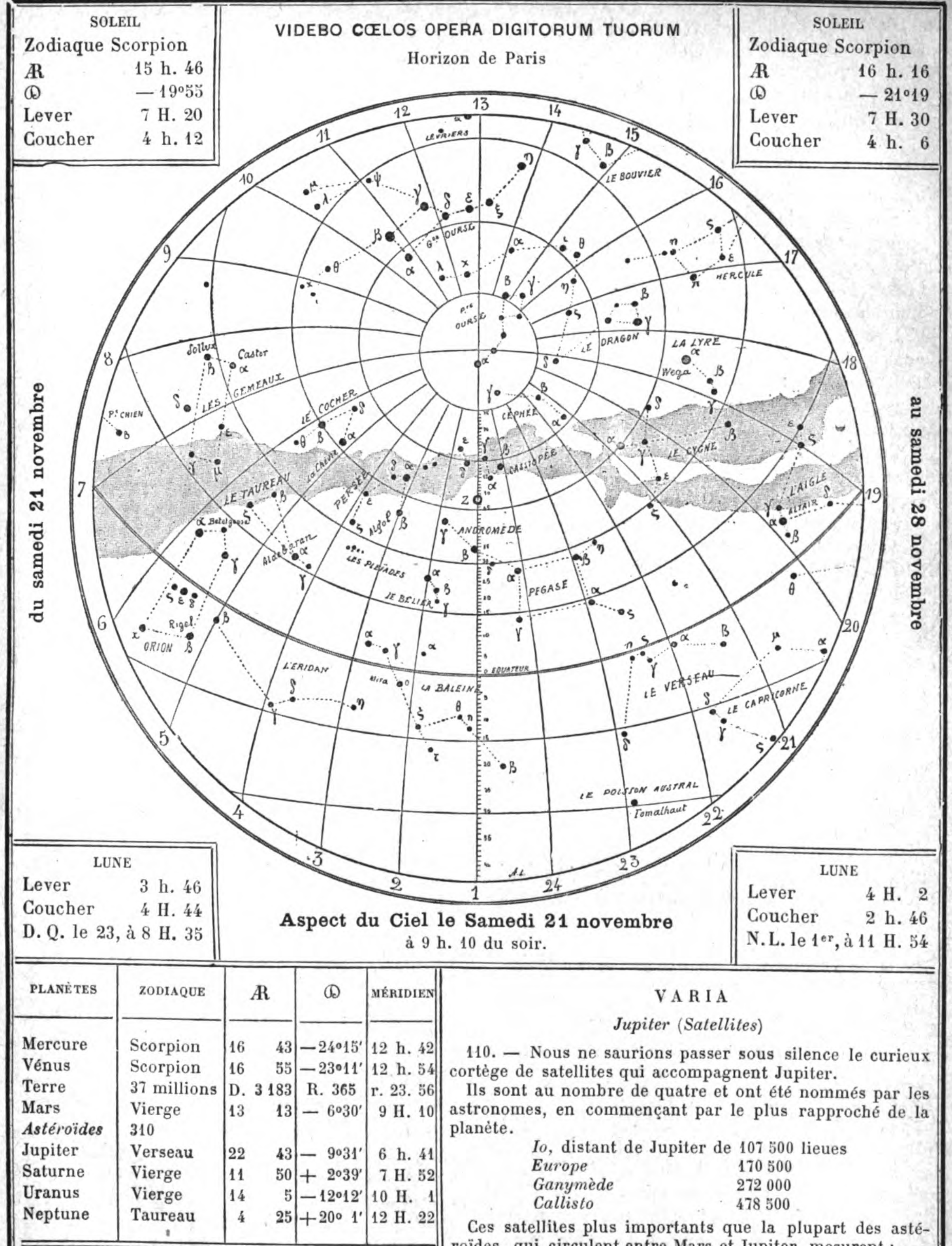
Les galets de Montfort. — Pendant longtemps, les personnes qui s'occupent de science préhistorique ont manqué de notions précises sur l'époque de transition qui sépara l'âge du renne de celui de la pierre polie. Quelques auteurs prétendaient que, après l'extinction du renne dans nos contrées, l'homme avait cessé de les habiter pendant une longue série d'années, et ils nommaient *hiatus* ou *lacune* ce temps durant lequel nos régions auraient été désertes. Les autres enseignaient qu'il n'y avait de lacune que dans nos connaissances. Cette lacune a été comblée lorsque M. Piette a rencontré dans la grotte du Mas d'Azil, sur la rive gauche de l'Arize, les assises formées pendant cette époque.

Un nouveau fait vient confirmer les déductions auxquelles avaient donné lieu les découvertes faites au Mas d'Azil :

M. Miquel, employé des contributions indirectes à Saint-Girons, vient de découvrir sur les bords du Salat, à Montfort, une petite station de la fin de l'âge du renne, où les amas magdaléniens sont recouverts par une couche à galets *coloriés*.

Étude des phosphoiodures de bore, par M. Moissan. — M. Marey a appliqué la chronophotographie à l'étude de divers appareils destinés à la locomotion aérienne et notamment à ceux de Tatin pour le vol ramé, de Pline pour le vol plané, et à celui de Bazin qui est de ce dernier ordre ; il démontre combien tous ces appareils s'éloignent des conditions du vol naturel des oiseaux, ce qui explique leur insuccès. — M. Henri Becquerel, continuant les travaux de son père, étudie les lois de l'intensité de la lumière émise par les corps phosphorescents. — Sur les intégrales algébriques de l'équation différentielle du premier ordre, note de M. Autonne. — M. Lelieuvre étudie les surfaces à génératrices rationnelles. — M. Rateau continue ses études sur les turbomachines, il établit un curieux parallèle entre les turbomachines et les dynamos, qui montre des analogies fécondes en déductions. — Sur l'existence des sels acides ou basiques des acides monobasiques en liqueur très étendue, note de M. Daniel Berthelot. — M. Rousseau établit la formation d'hydrates salins aux températures élevées. — Sur les isocinchonines, note de MM. E. Jungfleisch et E. Léger. — Sur la formation du système nerveux périphérique des Vertébrés, note de M. P. Mitrophanow. — Sur les effets du parasitisme de l'*Ustilago antherarum*, note de M. Paul Vuillemin.

ECHOS D'UN OBSERVATOIRE D'AMATEUR



SOLEIL
Zodiaque Scorpion
Æ 15 h. 46
D — 19°55
Lever 7 H. 20
Coucher 4 h. 12

SOLEIL
Zodiaque Scorpion
Æ 16 h. 16
D — 21°19
Lever 7 H. 30
Coucher 4 h. 6

LUNE
Lever 3 h. 46
Coucher 4 H. 44
D. Q. le 23, à 8 H. 35

LUNE
Lever 4 H. 2
Coucher 2 h. 46
N.L. le 1er, à 11 H. 54

Aspect du Ciel le Samedi 21 novembre
à 9 h. 10 du soir.

PLANÈTES	ZODIAQUE	Æ	D	MÉRIDIEN
Mercure	Scorpion	16 43	—24°15′	12 h. 42
Vénus	Scorpion	16 55	—23°11′	12 h. 54
Terre	37 millions	D. 3 183	R. 365	r. 23. 56
Mars	Vierge	13 13	— 6°30′	9 H. 10
Astéroïdes	310			
Jupiter	Verseau	22 43	— 9°31′	6 h. 41
Saturne	Vierge	11 50	+ 2°39′	7 H. 52
Uranus	Vierge	14 5	—12°12′	10 H. 1
Neptune	Taureau	4 25	+20° 1′	12 H. 22

— Le dimanche 22, à 9 h. 55, occ. de η Lion; le 25, à 2 H. 36, occ. de ν Vierge.

— Se donner la satisfaction d'apercevoir dans la constellation du Taureau la planète Neptune, à l'extrême frontière du système solaire.

VARIA

Jupiter (*Satellites*)

110. — Nous ne saurions passer sous silence le curieux cortège de satellites qui accompagnent Jupiter.

Ils sont au nombre de quatre et ont été nommés par les astronomes, en commençant par le plus rapproché de la planète.

Io, distant de Jupiter de	107 500 lieues
Europe	170 500
Ganymède	272 000
Callisto	478 500

Ces satellites plus importants que la plupart des astéroïdes, qui circulent entre Mars et Jupiter, mesurent :

Le 1er, 950 lieues de diamètre (4 fois 1/2 la distance de Paris à Marseille); le 2e, 845 lieues; le 3e, 1450 lieues; le 4e, 1100 lieues. D'où il résulte que le 3e satellite, Ganymède, a l'importance d'une petite planète, plus grosse que Mercure, et atteignant le 1/2 diamètre de notre Terre.

(*A suivre.*)

PETIT FORMULAIRE

Peintures lumineuses. — On nous a souvent demandé des formules de peintures lumineuses. En voici toute une série que nous trouvons dans la *Revue Industrielle*, et qui permettra aux amateurs d'obtenir une gamme assez complète des couleurs par le simple mélange des substances indiquées.

Peinture orange : 46 parts de vernis, 17,5 de sulfate de baryum, 1 de jaune indien, 1,5 de laque de garance, 38 de sulfure de calcium.

Peinture jaune : 48 parts de vernis, 10 de sulfate de baryum, 8 de chromate de baryum, 34 de sulfure de calcium.

Peinture verte : 48 parts de vernis, 10 de sulfate de baryum, 8 d'oxyde vert de chrome, 34 de sulfure de calcium.

Peinture bleue : 42 parts de vernis, 10,2 de sulfate de baryum, 6,4 d'outremer bleu, 5,4 de bleu de cobalt, 46 de sulfure de calcium.

Peinture violette : 42 parts de vernis, 10,2 de sulfate de baryum, 2,8 d'outremer violet, 9 d'arséniate de cobalt, 36 de sulfure de calcium.

Peinture verte : 45 parts de vernis, 6 de sulfate de baryum, 6 de carbonate de chaux, 0,5 d'outremer bleu, 6,5 de sulfate de zinc.

Peinture brun-jaunâtre : 48 parts de vernis, 10 de sulfate de baryum, 8 d'or mussif, 34 de sulfure de calcium.

Pour les couleurs d'artistes, on se sert, au lieu de vernis, d'huile pure de pavots de l'Inde, et on broie les substances aussi finement que possible.

Pour les couleurs à l'huile, on se sert, au lieu de vernis, d'huile de lin, obtenue par pression à froid, et épaissie par la chaleur.

Dans la fabrication des papiers colorés, on broie à sec les matières et on en forme avec l'eau une pâte bien homogène.

Le petit-lait dans l'engraissage des porcs. — Des quatre expériences faites pendant l'automne et l'hiver de 1890-1891, à la station agronomique de l'Université de Wisconsin, dans le but de déterminer la valeur du petit-lait doux pour l'alimentation des porcs, il résulte que :

1° L'essai de l'alimentation des porcs avec du petit-lait seul n'a pas été heureuse.

2° Pour les porcs nourris avec de la farine et des sons additionnés d'eau, il a fallu 552 livres de mélange pour 100 livres de surpoids.

3° Le petit-lait additionné au mélange de farine et de sons a produit une économie notable sur la quantité de mélange farineux nécessaire pour obtenir une réelle augmentation de poids.

4° En substituant partiellement le petit-lait au mélange farineux, on a trouvé que 760 livres de petit-lait économisaient 100 livres de farines et de sons mélangés.

5° Les sons, la farine de pois, les farines oléagineuses ou autres aliments similaires peuvent être mélangés au petit-lait pour les aliments en croissance.

Le grain peut être donné en tout temps à la condition d'augmenter la quantité à mesure que les animaux approchent de la maturité. (*Ind. laitière.*)

La semaille. — Il est utile, toutes les fois que la configuration et la pente du sol le permettent, de diriger les lignes dans les semailles faites avec un semoir, du sud au nord. Alors, pendant l'hiver et surtout durant le printemps, les plantes reçoivent chaque jour la même lumière et la même somme de chaleur. Lorsque les lignes vont de l'ouest à l'est, le soleil n'agit pendant le printemps que sur une des faces que présentent les rangées, ce qui rend souvent la végétation très irrégulière. *La Pratique de l'agriculture* a signalé les avantages que présentent les lignes dirigées du nord au sud en traitant des semailles faites avec un semoir. (*Agr. pratique.*)

Un mastic étanche pour réunir et jointer les pièces de bois. — On prépare ce mastic en malaxant ensemble les substances suivantes, ce qui donne une colle épaisse, homogène, facile à étendre au pinceau.

Caséine..........	100	parties
Chaux éteinte.....	8	—
Verre soluble.....	20 à 35	—

Après en avoir enduit les surfaces que l'on veut accoler, on laisse sécher la composition, avant de rapprocher les morceaux ; on fait joindre alors les surfaces enduites, et l'on provoque l'adhérence en même temps qu'on insolubulise le mastic, au moyen d'une forte pression et d'une température de 100° environ.

Succédané de l'asphalte de Syrie. — En chauffant de la résine avec du soufre à environ 250° C, il se produit une réaction suivie d'un dégagement d'hydrogène sulfuré aboutissant à la formation d'une matière poisseuse, presque noire, contenant du soufre et ressemblant sous beaucoup de rapports à l'asphalte de Syrie. Insoluble dans l'alcool, elle se dissout facilement dans le chloroforme et la benzine, et est aussi impressionnable à la lumière que le bitume de Judée qu'elle peut remplacer en photographie.

Manière d'utiliser les bouteilles au goulot cassé. — Dans une bouteille, victime d'un accident qui l'a brisée à sa partie supérieure, vous versez de l'huile jusqu'à la hauteur à laquelle vous voulez la couper, de façon à en faire une sorte de bocal, et dans cette huile vous trempez une grosse tige de fer — un tisonnier, par exemple — rougie au feu. Un craquement se produit, et la bouteille se trouve coupée régulièrement selon une circonférence qui est celle de la surface du liquide, c'est-à-dire telle que vous la désirez.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François 1er, Paris.

TOUR DU MONDE

CHIMIE

Perfectionnement dans la fabrication du gaz à l'eau. — En faisant passer de la vapeur d'eau sur un corps combustible incandescent maintenu à 550° et 750° C, on obtient un gaz formé surtout d'hydrogène et d'acide carbonique mais ne contenant que peu d'oxyde de carbone. En maintenant le combustible à une température plus élevée, la proportion d'oxyde de carbone augmente jusqu'à ce que, à 1000°, le gaz résultant soit formé d'un mélange d'environ 40 0/0 d'oxyde de carbone, de 50 0/0 d'hydrogène avec 50 0/0 environ seulement d'acide carbonique. C'est le gaz à l'eau dont l'emploi est souvent proscrit à cause des propriétés toxiques de l'oxyde de carbone qu'il contient. Un perfectionnement, dû à MM. J. C. Reissig et J. Landin, vise la production d'un gaz ne contenant que peu d'oxyde de carbone en même temps qu'une augmentation de son pouvoir calorifique, en éliminant l'acide carbonique des gaz.

Il consiste à faire passer de la vapeur d'eau (de préférence surchauffée) sur un combustible renfermé dans des cornues chauffées extérieurement ou dans des générateurs de gaz à l'eau maintenus de 550° à 750° C. On obtient ainsi un mélange d'hydrogène et d'acide carbonique dans la proportion de 2 p. 1, qu'on refroidit et qu'on débarrasse des impuretés sulfureuses de la manière habituelle.

On le fait ensuite passer dans un absorbeur contenant des carbonates alcalins ou des terres alcalines, de préférence des solutions de carbonate de soude ou de potasse. Ces substances absorbent facilement (surtout sous pression) l'acide carbonique, pour former des bicarbonates dont on chasse aisément l'acide carbonique par l'action d'un vide modéré et de la chaleur. Le gaz restant est formé surtout d'hydrogène et prêt à être employé, tandis que les solutions sont revivifiées et peuvent servir indéfiniment. (*Scient. Amer.*) M.

Nouvel alliage d'aluminium. — Le rôle de l'aluminium en alliage avec le fer et surtout avec le cuivre est bien connu, mais ses alliages avec les autres métaux le sont beaucoup moins. Il en est cependant de très intéressants.

La Pittsburg Reduction Company, de Pittsburg, fabrique un nouvel alliage, découvert par le professeur J.-W. Langley, et qui paraît susceptible d'applications industrielles très importantes. L'aluminium y est allié avec une proportion de titane, variable suivant les emplois, mais qui ne doit pas dépasser 10 0/0 sous peine de rendre le métal trop cassant pour les usages industriels. La densité est très peu supérieure à celle de l'aluminium et le prix ne dépasse que de 2 à 4 fr. par kilogramme le prix de ce métal. L'alliage en question possède une dureté particulière qu'il n'acquiert pas seulement par la fusion, mais surtout par le laminage et le forgeage; on peut notamment en faire des outils dont le tranchant ne le cède pas à celui des aciers les plus renommés destinés à cet usage. Le point de fusion varie, suivant la proportion de titane, de celui de l'aluminium à une température un peu inférieure à celle de la fusion de l'acier. La présence du fer et du silicium est très nuisible; celle du chrome, au contraire, est avantageuse, elle augmente l'élasticité.

La préparation de cet alliage peut se faire directement par l'action de l'aluminium métallique sur l'oxyde de titane. Mais on peut aussi agir par voie indirecte de la manière suivante:

On prépare un bain de fluorure d'aluminium et de sodium dans un creuset de graphite; il ne faut pas employer de creusets contenant de la silice parce qu'on introduirait du silicium dans l'alliage. On ajoute de l'oxyde ou un autre sel de titane; le mélange bien brassé et bien fluide, on ajoute l'aluminium métallique. Le poids d'oxyde doit être le double de la proportion de titane qu'on veut avoir dans l'alliage.

La température du bain s'élève rapidement pendant l'introduction de l'aluminium; une fois la réaction opérée, on coule le métal dans un récipient convenable et on conserve le laitier pour être traité ultérieurement. On peut employer pour le bain un fluorure quelconque, à condition qu'il appartienne à un métal plus électro-positif que l'aluminium. Il ne faut pas employer la cryolithe parce qu'elle contient du fer dont la présence est nuisible dans l'alliage. (*Bulletin de la Société des ingénieurs.*)

Purification du chloroforme. — L'emploi du chloroforme comme anesthésique expose à des accidents. Le mécanisme de ces accidents est encore obscur et donne lieu périodiquement, à l'Académie de médecine, à des discussions dont ne jaillit pas grande lumière. La seule chose établie c'est qu'ils deviennent de plus en plus rares quand on peut avoir un produit très pur. La purification du produit s'obtient par des distillations successives, mais il est assez mal aisé de l'obtenir d'une façon certaine. On annonce que M. Raoul Pictet est arrivé à le faire cristalliser à une température variant entre — 80° et — 120°. Cette température est obtenue par l'évaporation du protoxyde d'azote. Les impuretés restent dans la partie liquide. En ajoutant 1 0/0 d'al-

cool absolu aux cristaux ainsi formés, on a un anesthésique de composition constante et débarrassé des impuretés toxiques.

ÉLECTRICITÉ

Emploi de la lampe électrique à incandescence pour montrer les vibrations des supports. — On emploie généralement, dans les laboratoires de photographie, pour vérifier la stabilité des installations, une cuvette contenant du mercure. Il existe un autre appareil qui peut rendre les mêmes services. Il est plus simple, plus facile à entretenir et à installer; il est moins dispendieux: c'est la lampe électrique à incandescence. La mobilité du filament de charbon est extrême, surtout lorsqu'il existe dans ce filament une solution de continuité; cette condition est encore un avantage: on pourra se servir de lampes ayant vécu et ne possédant plus qu'une valeur industrielle très minime. On comprend immédiatement que la longueur du filament est une condition de sensibilité: à ce titre, les lampes les plus recommandables sont celles du genre Swan, dont le filament forme une boucle élégante.

Je ne dois pas oublier une observation due à mon excellent ami M. l'abbé J. Coupé : il importe que le vide subsiste dans la lampe, c'est-à-dire que l'ampoule soit conservée dans son intégrité; en effet, dès que l'air s'est introduit dans la lampe, la résistance qu'il oppose au mouvement diminue dans des proportions considérables la sensibilité de l'appareil.

Ajoutons encore que les lampes trop fortement noircies par le bombardement des particules charbonneuses ne peuvent pas servir à cet usage; le mouvement du filament ne s'aperçoit plus que difficilement.

J'ai vérifié la stabilité des supports en pierre reposant sur les fondations dans les laboratoires de physique de l'Institut des Sciences de Gand. J'ai posé sur l'un des supports une lunette et, sur l'autre, une lampe de Khotinsky à boucle; j'ai placé derrière la lampe, à une distance convenable, une bougie, pour que le filament se détachât nettement dans le champ de la lunette; j'ai amené au point de croisement des fils du réticule le point double de la boucle, après avoir attendu pendant plus de dix minutes le repos absolu du filament. J'ai alors produit des chocs énergiques sur le plancher du laboratoire: le filament a pris pendant quelques secondes un mouvement oscillatoire visible seulement dans la lunette; des cuvettes à mercure, placées sur les deux supports, n'ont manifesté aucune trépidation.

Je crois en résumé que, pour reconnaître si une table ou un trépied participent à un mouvement vibratoire quelconque, on peut employer avec succès les lampes à incandescence.

Il est très probable que cette intéressante propriété a déjà été signalée, car elle est connue d'un grand nombre de personnes. F. Leconte. (*Bulletin de l'Association belge de Photographie.*)

Un chasse-neige électrique. — On vient de construire aux États-Unis, pour la ville de New-York, un chasse-neige très efficace et très puissant, mû par l'électricité.

Tandis que l'appareil tout entier progresse sur la voie par un procédé semblable à celui des voitures électriques ordinaires, des brosses circulaires sont mises en mouvement par un moteur particulier indépendant de celui qui produit la marche ; il en résulte que l'on peut diminuer la vitesse de progression et augmenter celle des brosses devant une accumulation de neige, ou réciproquement, si le terrain est moins chargé. Les expériences faites l'hiver dernier ont montré que cet appareil peut avancer avec une vitesse de 6 à 10 kilomètres à l'heure, sur des voies chargées de 10 à 30 centimètres de neige ; il emploie pour son œuvre une force de 30 chevaux.

INVENTIONS

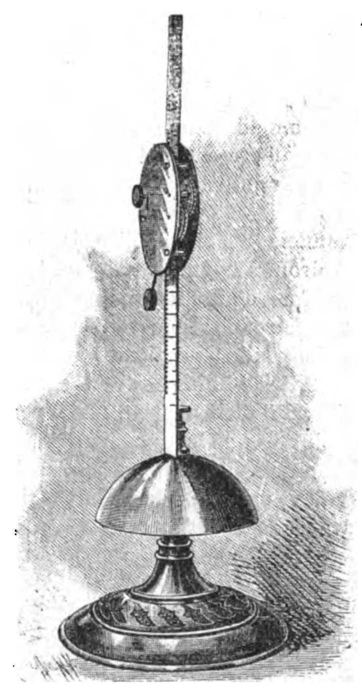
Un nouveau fusil porte-amarre. — *Le Yacht* signale le nouveau fusil porte-amarre du commandant anglais d'Arcy-Irvine, qui permet de lancer une bouée de sauvetage automatique à un homme tombé à la mer. Ce fusil se charge par la culasse avec le mécanisme du chassepot. Un tube creux en métal sert de projectile. On le remplit préalablement de gaz acide carbonique comprimé et on le place dans le canon du fusil, comme si c'était une baguette. A son extrémité supérieure, qui dépasse le bout du canon, est fixée une gaine formée de plusieurs épaisseurs de baudruche qui, une fois gonflée, forme la bouée de sauvetage. Cette gaine est pliée et ramenée le long du fusil. Le tube projectile a une tête conique en forme de T renversé, aux extrémités duquel on fixe deux fils métalliques qui se rejoignent à un anneau sur lequel on frappe le bout de ligne qui doit suivre le projectile. La ligne est lovée dans un tambour métallique qui est suspendu sous le fusil et en avant de la détente. Quand le coup part, la soupape qui empêchait le gaz de sortir est soulevée et celui-ci s'échappe par une très petite ouverture pour pénétrer dans la gaine en baudruche. L'ouverture étant petite, la gaine n'a pas le temps d'être gonflée pendant la seconde et demie ou les deux secondes que met le projectile à parcourir les 150 ou 180 mètres de sa course, et elle achève de se gonfler à la surface de l'eau.

Des expériences ont été faites à Chelsea et, au second coup, le matelot qui s'était jeté à l'eau, dans le milieu du lac, a pu atteindre la bouée et être ramené sur le bord.

Si cette invention peut être rendue réellement pratique, elle est appelée à rendre de grands services dans la marine. En effet, cette bouée pourra être lancée à un homme tombé à la mer par mauvais temps, alors que l'état de la mer ne permettrait pas d'amener une embarcation sans danger et les canots de sauvetage pourront l'employer dans bien des cas. Dépourvu de sa gaine en baudruche, cette

arme constitue un excellent fusil port-amarre dont la portée est supérieure à celle des fusils dont on se sert actuellement dans la marine.

Un réveil-matin actionné par sa propre gravité. — On a vu, à diverses expositions en France, une pendule mobile le long d'une tige verticale dentée. Pour la remonter, on hissait au haut de cette tige la boîte contenant le mouvement et sur laquelle était tracé le cadran; une roue intérieure, reliée au mécanisme, engrenait avec la tige; l'appareil, sollicité par la pesanteur, descendait en faisant tourner cette roue motrice, dont la vitesse était modérée par un échappement et un balancier convenable; une pendule de ce genre a ce double avantage, que l'on n'en perd pas la clé et que le ressort ne casse jamais.



Le réveil-matin Jones

Un inventeur américain de Chicago, M. Jones, a tiré parti de ces dispositions, dans un réveil-matin qui n'est qu'une simplification du système; comme dans la pendule, le mouvement est contenu dans une boîte que l'on élève le long d'une crémaillère; un pignon engrène avec elle et sa vitesse de rotation est réglée par un système d'échappement; mais la boîte ne porte pas de cadran; la tige est divisée et le remplace.

Pour se servir de l'appareil, on pousse un bouton qui dégage le pignon, on élève le mouvement au point qui indique le temps restant à courir jusqu'au réveil et on abandonne le tout; le mécanisme commence aussitôt sa descente. Quand il arrive au bas de sa course, il déclanche automatiquement la sonnerie contenue dans le timbre qui est sur le pied de l'appareil.

En modifiant les proportions des rouages et du balancier, on construit des avertisseurs dont la marche n'est que de quelques minutes, et qui peuvent rendre des services dans les laboratoires et aussi, ce qui n'est pas moins important, dans les cuisines, où tant de cuisinières distraites laissent trop souvent durcir l'œuf à la coque.

INDUSTRIE

La chute canadienne du Niagara. — Pendant longtemps, les amateurs des beautés de la nature ont lutté avec énergie contre les utilitaires qui voulaient soumettre les chutes du Niagara à des installations industrielles. Dans cette lutte, ils ont été vaincus, ils devaient l'être. Le *Cosmos* a signalé naguère les travaux d'une Société qui emprunte partie des eaux de la chute américaine, pour les diriger dans un tunnel les menant aux turbines qui utiliseront leur chute. A cette occasion, on a promis aux protestataires qu'une bien petite partie de la masse des eaux serait seule détournée, et que les chutes ne perdraient rien de leur aspect grandiose. La chute canadienne va, paraît-il, être réduite en servitude à son tour, et dans une proportion autrement désastreuse au point de vue du pittoresque. Nous lisons dans les journaux spéciaux :

« M. Ferranti a obtenu du gouvernement canadien une concession lui permettant d'exploiter les chutes du Niagara sur la rive canadienne, et de les utiliser à la production de l'énergie électrique. La concession accorde à la Compagnie, dont M. Ferranti est le représentant, le droit de prendre *toute l'eau* dont elle aura besoin. La prise en amont permettra d'obtenir au plan inférieur une chute de 50 mètres. Les roues hydrauliques actionneront directement les dynamos de 1 500 chevaux, qui seront au début au nombre de cinq. L'importance de l'usine pourra être augmentée ultérieurement. »

Transport du froid à Denvers. — Il y a, à Denvers (Colorado), une Compagnie particulière (Colorado Automatic Refrigerating Company) qui exploite un nouveau procédé de distribution du froid à domicile, au moyen de tuyaux de conduite.

Il y a trois lignes de tuyaux :

La première sert à transporter de l'ammoniaque liquide anhydre (gaz ammoniac liquéfié) sous pression, et a environ 32 millimètres de diamètre. La seconde, qui a 50 à 75 millimètres de diamètre, suivant la distance de la station centrale, ramène à la station, sous forme de gaz, l'ammoniaque qui a servi au refroidissement.

La troisième, qui a 25 millimètres de diamètre, est reliée chez chaque consommateur, avec les deux autres; elle a pour but d'empêcher toute accumulation de gaz dans les deux autres lignes de tuyaux et les branchements.

L'appareil placé chez chaque consommateur

communiquant, par l'une de ses extrémités, avec la conduite d'ammoniaque et, par l'autre, avec la conduite de retour, l'ammoniaque pénètre dans le serpentin, et n'étant pas sous pression, se gazéifie en y produisant un froid intense.

L'ammoniaque liquide anhydre est contenue, à la station centrale, dans des réservoirs à la pression, de 10kg50.

Le gaz ammoniac provenant de la gazéification de l'ammoniaque liquide anhydre retourne à la station.

On l'absorbe par l'eau, dont on le sépare ensuite par distillation; on le liquéfie ensuite pour l'employer de nouveau.

Ce système, qui fonctionne à Denvers depuis 1889, a parfaitement réussi. Un de ses principaux avantages est de ne produire aucune humidité, comme le fait la glace.

Travail de l'homme sur une manivelle. — Le travail que l'homme peut fournir dans un court espace de temps est bien supérieur à ce qu'on suppose généralement d'après le travail moyen. Le *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils* cite à ce propos d'intéressants détails fournis par l'*American society of mechanical engineers*. Le travail de l'homme agissant sur une manivelle dépend, non seulement du temps pendant lequel il est fourni, mais de bien d'autres conditions dont quelques-unes sont inhérentes au sujet. L'auteur a constaté qu'un vigoureux manœuvre, travaillant pendant un court espace de temps, peut produire bien près d'un cheval-vapeur. Un homme qui travaille avec de fréquents intervalles de repos, développe facilement un demi-cheval. Dans le travail courant, on obtient de 10 à 50 0/0. Le fait suivant, rapporté par O'Neill de New-York, est intéressant.

Dans l'atelier de cet ingénieur, la réparation d'une chaudière arrêtait la marche du moteur. On ajusta à chaque extrémité de l'arbre de la machine une manivelle de 0,380 de rayon. Avec un homme à chaque manivelle à raison de 100 tours par minute, on obtint 3 chevaux-vapeur. Les hommes travaillaient trois minutes et se reposaient autant et les 4 manœuvres ont travaillé ainsi douze heures par jour pendant les douze jours qu'a exigés la réparation de la chaudière. Il est vrai qu'à la fin de cette période, les hommes étaient absolument éreintés rapporte M. O'Neill, mais il croit que si la journée avait été de 10 heures seulement, ils auraient pu continuer indéfiniment.

Le travail ressort ainsi pour chaque homme et pour la journée entière à 3/4 de cheval-vapeur. Dans la discussion qui a suivi la communication, un membre a cité des expériences faites par lui sur le travail déployé par deux hommes, agissant sur les manivelles d'une grue. Ces manivelles avaient 0,355 de rayon, un poids de 906 kilogrammes (2000) était élevé à 0,305 en vingt secondes, ce qui représente 13kg,8 élevés à 1 mètre par seconde, soit 1/5 de cheval-vapeur pour les deux ouvriers. Il faut ajouter que la transmission s'opérait par une vis sans fin, une roue dentée, un tambour de 0m,28 de diamètre et un câble en fil de fer, ce qui absorbait une notable partie du travail. L'effort exercé sur chaque manivelle a été mesuré par une balance à ressort et trouvé égal à 30 livres, soit 13kg,6.

CORRESPONDANCE

Météore

Le 14 novembre 1891, à peine vingt minutes après le coucher du soleil, un bolide a été vu à Valence (Drôme) et dans la région au-dessus du point où le soleil venait de disparaître. Il avait une clarté éblouissante, d'autant plus remarquable qu'il faisait encore bien jour; il se dirigeait du Nord-Est au Sud-Ouest. A ce moment, une légère brume voilait l'horizon; le météore a laissé dans cette brume un sillon bleuâtre qui a persisté environ quinze minutes.

Le phénomène a été vu, d'après les journaux locaux, à Voiron, à Lyon..... A Lyon, le globe igné paraissait animé d'un mouvement giratoire; il a paru éclater, le rouge est devenu plus intense : le météore est descendu à l'horizon, lentement, en laissant des traînées lumineuses en spirale. Sur le point du ciel où il était apparu, resta pendant plus de quinze minutes une lueur couleur bleu éclair aux bords déchiquetés. Longtemps après, le ciel est resté lumineux, empreint de la buée bleuâtre que laissent après elles les décharges électriques.

L. Avignon.

D'autre part, on nous signale du Puy un phénomène qui nous semble lié à celui dont parle notre correspondant... « Au coucher du soleil, une forte détonation s'est fait entendre, et l'on a vu dans les airs, une sorte de serpent lumineux enveloppé de fumée.

« Ce phénomène a dû se produire dans les environs de Ceyssac; car la détonation a été très forte et l'ébranlement de l'air a été tel qu'il y aurait eu nombre de vitres brisées dans les maisons du bourg et des villages environnants. »

Le thermogène

Votre journal a signalé récemment un appareil de chauffage, le thermogène, qui certainement n'est pas sans mérite, surtout si on le compare aux affreux poêles qui, depuis quelques années, ont causé tant d'accidents connus et inconnus. Il ne me paraît pas exempt de critiques cependant, et si je crois devoir les formuler, ce n'est pas pour en déconseiller l'usage, mais bien plutôt pour inviter le constructeur à y apporter quelques modifications qui paraissent indiquées.

Tout d'abord, la position des bouches de chaleur doit conduire directement bonne partie de l'air échauffé par son passage dans l'appareil, vers le conduit de fumée. Nos pères déterminaient le tirage de leurs vastes cheminées par une ventouse d'air froid, placée d'une façon analogue. Aujourd'hui, les intérieurs de cheminées, destinés à brûler le coke, nous ont appris le peu de secours qu'apportent, au point de vue du chauffage, les bouches de chaleur placées trop près du foyer.

Mais en admettant que, par une prolongation des tuyaux qui se terminent par les bouches de chaleur, on évite cet inconvénient, il en reste un autre qui nous semble plus grave. Une cheminée ainsi disposée ne peut tirer que si l'air lui est fourni par des portes ou des fenêtres mal closes; c'est justement ce que l'appareil Fondet évite en prenant l'air à l'extérieur et en renouvelant constamment celui qui s'écoule par la cheminée. Au point de vue hygiénique, il est inutile d'insister sur l'avantage qu'il y a à ce renouvellement continuel de l'air ambiant des intérieurs; la chose est d'autant plus intéressante ici, que l'air continuellement échauffé et desséché par son passage dans le réchauffeur, se présente dans de mauvaises conditions pour les organes de la respiration. Ce dernier inconvénient rend pénible le chauffage par les poêles, et c'est pour y remédier, au moins en partie, que l'on provoque l'évaporation de l'eau contenue dans un vase placé sur l'appareil; une disposition qui permettrait au thermogène de produire spontanément cette vapeur d'eau indispensable, est le moins que l'on puisse demander.

A. Lerie.

LES CANONS A TIR RAPIDE

DE LA MARINE ANGLAISE

On se rappelle peut-être qu'il y a quelques mois, dans une séance de la Chambre des députés, on a reproché à notre marine — non sans juste motif malheureusement, — de s'être laissé distancer par certaines marines étrangères dans la construction de pièces à tir rapide d'un calibre suffisant. La flotte anglaise, en effet — nos officiers ont pu le constater dans leur récente visite à l'arsenal de Portsmouth, — possède déjà un très large approvisionnement de canons de cette espèce, la plupart du calibre de 12 centimètres.

Ce canon de 12 centimètres, fourni par la maison Armstrong, Mitchell et Cie, est entièrement construit en acier; il se compose d'un tube central recouvert de bout en bout d'une grande frette, sur laquelle sont encore appliquées cinq autres frettes partielles d'épaisseurs différentes, se succédant de la culasse à la volée. La chambre à poudre est légèrement tronconique. La fermeture de la culasse s'obtient à l'aide d'une vis à filets interrompus, dont la partie antérieure est tronconique, et la partie postérieure, cylindrique. Grâce à cette forme, la vis-culasse prend appui sur la partie intérieure de la grande frette, et on peut la faire tourner sans être obligé de la ramener complètement en arrière. Les filets de chacune des parties de la vis sont interrompus suivant trois secteurs, mais les filets de la partie tronconique correspondent aux interruptions de la partie cylindrique, et réciproquement, afin que la pression se répartisse sur la circonférence intérieure tout entière. Les parties filetées de la culasse du canon étant disposées d'une manière analogue, on voit que, pour fermer cette culasse, il suffit de faire parcourir à la vis un sixième de tour. Le levier servant à manœuvrer la vis porte une came, qui, lorsque la fermeture s'achève, s'engage dans une rainure du canon et empêche tout dévirement de la vis pendant le tir.

La mise en feu de la charge peut s'opérer, soit électriquement, soit par percussion à l'aide de la même tige en acier qui sert, dans le premier cas, à établir la communication électrique : pour changer à volonté le mode d'inflammation, il suffit de dévisser un grain de lumière et d'en visser un autre à sa place.

Le canon est monté sur un affût à berceau; il peut s'y mouvoir seulement dans le sens du recul limité à 23 centimètres au moyen d'un frein hydraulique et d'un ressort qui, aussitôt le choc amorti, ramène la pièce en batterie.

Le pointage en hauteur s'opère non moins facilement que le pointage en direction, le canon et son berceau étant si bien équilibrés sur leurs tourillons qu'un seul homme suffit à manœuvrer la pièce, à l'aide de sa crosse d'épaulement.

On avait d'abord réuni dans une même douille la charge et le projectile; mais on a cru reconnaître depuis lors qu'il y avait avantage à les laisser séparés.

Avec le canon à tir rapide de 12 centimètres, portant une charge de 5 kilog. 1/2 de poudre sans fumée *Chilworth*, et un projectile de 20 kilog. environ, on a obtenu une vitesse initiale de 685 mètres, ce qui permet de traverser à bout portant une plaque en fer forgé de 27 centimètres. On peut tirer douze coups à la minute, tandis que le canon ordinaire de 12 centimètres, se chargeant par la culasse, ne peut en tirer que deux. Quelle formidable puissance possédera un petit croiseur armé seulement d'une douzaine de ces pièces

légères, qui lui permettront de lancer en une minute une grêle de 150 projectiles, dont chacun pourra devenir mortel pour un adversaire de même échantillon que lui!

Les Anglais commencent également à mettre en usage, sur leurs navires, le canon Armstrong à tir rapide de 15 centimètres. On voit donc combien il importe que notre marine achève promptement, elle aussi, de combler la lacune qui existe dans l'armement, par ailleurs très recommandable, de ses cuirassés et de ses croiseurs.

Hâtons-nous d'ajouter que la Société française des forges et chantiers a fait construire, d'après les plans de M. Canet, des canons à tir rapide de 12 et de 15 centimètres, dont le *Cosmos*, dans son numéro du 28 mars 1891, a déjà dit quelques mots, et qui ne le cèdent en rien aux pièces similaires de la maison Armstrong. En effet, par suite des dispositions de la fermeture de culasse et de la réunion du projectile à la poudre, le chargement du canon à tir rapide Canet est plus rapide que celui de la pièce similaire anglaise. En outre, paraît-il, le Canet de 15 centimètres a obtenu des vitesses initiales supérieures à 750 mètres, tandis que celles de l'Armstrong du même calibre, tiré avec la poudre sans fumée appelée *Cordite*, n'ont pas dépassé 700 mètres.

Ct CHABAUD-ARNAULT.

UN SANATORIUM
DES MISSIONS ÉTRANGÈRES

Le séjour dans les pays chauds est par lui-même une cause de débilitation profonde; il donne lieu pour les Européens à un grand nombre de maladies, dont le siège fréquent est l'appareil abdominal: principalement le foie et les intestins. Contre les anémies des pays chauds, les hépatites et les dysenteries chroniques, aucun médicament n'a plus de prise; à un moment donné, il faut un changement d'air. L'administration de la marine a établi que le séjour maximum de nos soldats était de deux ou trois ans dans nos colonies, et ce séjour de deux ans même est encore bien long pour certaines d'entre elles.

On a établi, à proximité de quelques-unes, des stations spéciales où, grâce à des conditions particulières d'altitude ou de proximité de la mer, les santés peuvent se refaire. Mais, dans la plupart de ces cas, ce sont des mesures incomplètes; il faut aux malades ou aux convalescents un changement plus complet, plus radical. On le met journellement en pratique pour nos garnisons du Tonkin et du Sénégal.

Nos missionnaires, ces agents si dévoués et si précieux de notre expansion coloniale, partent souvent sans espoir de retour, et c'est, en tous cas, de bien longues années qu'ils passent dans ces stations malsaines, au milieu de populations plus ou moins hostiles, qu'ils initient à notre civilisation, et auxquelles ils font aimer la France en leur prêchant l'Évangile.

Après de longues années d'apostolat, certains reviennent dans la mère-patrie rétablir leur santé altérée, avec l'espoir de retourner à leur œuvre. Les Missions-Étrangères ont créé pour ces malades et ces convalescents une maison de repos et de retraite, un sanatorium.

C'est la comtesse de Meynard qui leur a légué cet asile. Il se trouve tout près de Montauban, sur le plateau de Montbeton. La maison, située dans un grand parc aux arbres séculaires, domine au loin toute la plaine, et les missionnaires malades ou infirmes y trouvent, avec l'action vivifiante du soleil, un repos chèrement acheté. Les prêtres qui n'ont besoin que d'un repos temporaire, le trouvent aux colonies même, dans d'autres sanatoriums, en Chine par exemple, à Hong-Kong,

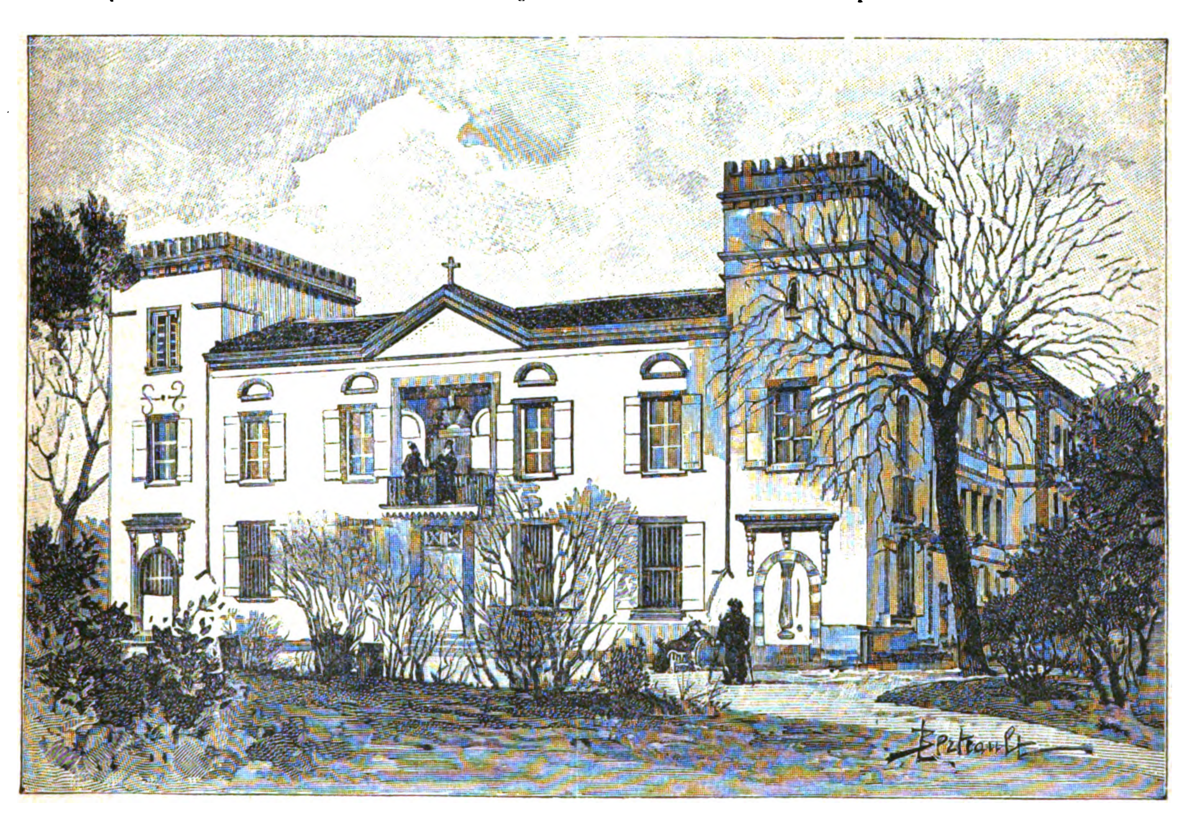
Un sanatorium n'est ni une maison de santé, ni un hôpital. C'est un type assez moderne d'asile pour les malades ou les convalescents. Les maisons de convalescence, comme celle du Vésinet qui appartient à l'Assistance publique de Paris, et celles qu'on a fondées dans ces dernières années sur les bords de la mer pour les enfants scrofuleux, sont des sortes de sanatoriums pour les pauvres.

On a compris l'utilité qu'il y aurait à en créer pour les personnes aisées, qui ont besoin, dans certaines circonstances, de trouver des conditions de climat, d'hygiène physique et morale, difficiles à rencontrer dans leur intérieur. Ils sont surtout destinés aux phtisiques, auxquels on fait suivre la cure d'air.

L'air est l'aliment de la vie. C'est une vérité bien connue qu'un air pur, fréquemment renouvelé, est une des conditions de la santé, et qu'il aide beaucoup au rétablissement des malades. Cependant, l'idée de l'emploi systématique de l'air, comme agent de traitement à peu près exclusif, est récente. On disait au valétudinaire : « Il vous faut de l'air, de l'exercice à la campagne », et le malheureux, essoufflé à la moindre marche, ne savait comment suivre la prescription banale du médecin. Aujourd'hui,

on dit aux phtisiques, par exemple, non pas : allez vous promener, mais : allez vous étendre au grand air. Des établissements se sont fondés pour l'application de la méthode. L'Allemagne nous a donné l'exemple, il est aujourd'hui suivi en France et en Suisse. Les malades passent leur journée couchés en plein air, ou sous des vérandahs ; dans des lits ou sur des chaises longues. On les enveloppe de couvertures, on leur met des boules d'eau chaude aux pieds ; en un mot, on les préserve du froid en les laissant au grand air. La nuit, on leur laisse la fenêtre plus ou moins largement ouverte. Ils s'endurcissent au froid, deviennent moins sujets à souffrir des variations de température, et on obtient ainsi des guérisons dans des cas à peu près désespérés.

Dans des travaux qui remontent à une quinzaine d'années, le professeur Peter avait insisté avec beaucoup de verve sur cette nécessité d'un air pur. Sa description de la chambre de phtisique, de ce quelle est et de ce qu'elle devrait être, est restée classique.



Le Sanatorium de Montbeton, près Montauban

« Quant à la chambre à coucher, elle doit être tout le contraire de ce qu'elle est : je ne sais rien de plus hideusement fétide que la chambre à coucher d'un phtisique riche ; c'est un endroit soigneusement clos où il est interdit à l'air d'entrer comme à l'espérance : bourrelets aux portes, bourrelets aux fenêtres ; épais rideaux enveloppant le lit, où mijote à l'étuvée dans sa moiteur et dans son air vingt fois prérespiré, vingt fois souillé déjà par le contact de ses poumons ulcérés, le malheureux phtisique.

Et ce n'est pas seulement lui qui le souille, cet air, mais l'épouse ou la garde qui le veille ; mais la « veilleuse » de la table de nuit ; mais la lampe et le feu du foyer ; mais plus encore, les odeurs vireuses de l'opium ou affadissantes des tisanes attiédies, et les émanations fétides des sueurs, des crachats, des déjections alvines. L'ensemble est odieusement repoussant.

Ainsi, à celui dont la surface d'hématose amoindrie réclame impérieusement l'air le plus réparateur sous le moindre volume, on fournit de l'air de moins en moins riche en oxygène ; à celui dont le poumon malade exigerait au moins l'ingestion d'un air intact, on donne de l'air offensif par son impureté même. Le bon sens indiquerait cependant qu'il faut au poumon malade ce qu'on doit à l'estomac lésé : au dyspeptique, les aliments de choix les plus nourrissants et les plus digestibles ; au tuberculeux, un air également de choix,

le plus hématosant comme le plus pur (1). »

Pareille chambre ne doit plus se rencontrer. La crainte des refroidissements est à peu près illusoire, il est facile de maintenir dans une chambre une température suffisante en y laissant les fenêtres ouvertes ou entr'ouvertes. En outre dans la position couchée l'impressionnabilité au froid est minime. Les pauvres qui se couchent lorsqu'ils n'ont pas de feu le savent fort bien.

L'aération permanente ou à peu près est utile aux phtisiques; elle l'est aussi à nombre de malades; elle a, à diverses reprises, été essayée avec succès dans plusieurs épidémies de maladies infectieuses, dans lesquelles on s'est fort bien trouvé de mettre les malades sous la tente.

Certains climats se prêtent mieux que d'autres à son application, ce sont en particulier les climats d'altitude et les pays dans lesquels le soleil brille pendant de longues journées. Notre collaborateur M. E. Eude, a cité, à ce sujet, les avantages de certaines stations du Portugal.

Le mode d'action de l'air des montagnes est diversement interprété; il est probable qu'il agit souvent par sa plus grande pureté; il est aussi plus raréfié. Il en résulte des inspirations plus fréquentes et plus profondes, qui sont une utile gymnastique pour le poumon.

On sait aussi que certaines maladies microbiennes, comme la fièvre palustre, la phtisie, la fièvre jaune, sont inconnues sur les hauts plateaux. Voilà donc des raisons suffisantes pour justifier la pratique des installations sanitaires dont nos missionnaires ont été les premiers à comprendre la nécessité.

LAVERGNE.

(1) MICHEL PETER, *Leçons de clinique médicale.*

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

DES TRAMWAYS A VAPEUR DE PARIS A SAINT-GERMAIN

Les habitants des environs de Paris voient, depuis plus d'un an, circuler, de l'Arc de l'Étoile à Saint-Germain, un nouveau tramway à vapeur, à grande vitesse, dont l'utilité s'était depuis longtemps fait sentir. Les locomotives employées pour ce genre de traction possèdent des chaudières sans foyer, du système Franck, dites à vapeur surchauffée, qui évitent les inconvénients de la fumée produite en abondance chaque fois qu'on recharge le foyer, ainsi que la projection des cendres et de tous les produits de la combustion, désavantages inhérents à tous les genres actuels de locomotives à foyer. Leur principe est celui-ci, car nous n'entrerons pas ici dans le détail de leur construction: c'est la compression de la vapeur dans un réservoir sous une très grande pression, pour la dépenser petit à petit sous une pression beaucoup plus faible, avec toute l'économie possible. C'est, si j'ose ainsi parler, un accumulateur de vapeur. A cet effet, il y a dans le voisinage des deux extrémités de la ligne, à Courbevoie et à Port-Marly, de grands générateurs qui produisent de la vapeur sous une pression de 20 kilog., tandis que le piston des locomotives la dépense à 6 kilog. seulement, produisant une force d'une trentaine de chevaux, et une vitesse pouvant atteindre et même dépasser 30 kilomètres à l'heure. Ces locomotives sont symétriques et, par suite, réversibles, c'est-à-dire qu'on peut les atteler indifféremment d'un côté ou de l'autre; il y a pour cela, à chaque extrémité, des leviers de prise de vapeur, de changement de marche, de commande des freins, des manomètres; en un mot, tous les organes nécessaires à la direction. Les trains se composent d'un fourgon à bagages, placé immédiatement après la locomotive; puis de wagons de 1[re] et 2[e] classes, dont le nombre varie, suivant les besoins, de 2 à 5. Ces wagons ont été construits avec le plus grand luxe; on ne peut s'imaginer jusqu'à quel point on a recherché le bien-être des voyageurs. Un système de chauffage est disposé dans toute la longueur des voitures d'hiver; et, pour l'été, des voitures spéciales sont disposées, dont le but est d'obtenir toute la fraîcheur possible. Rien n'y manque, même l'éclairage électrique que nous allons décrire.

Le courant est produit par deux batteries de quatorze accumulateurs de 12 kilog., réunies en tension, et disposées de chaque côté des fourgons dans des coffres destinés à cet usage, et s'ouvrant extérieurement. Les accumulateurs sont du système Julien, de Bruxelles; ils sont en métal inoxydable, et possèdent sur les autres l'avantage d'avoir une durée infiniment plus grande, et un rendement beaucoup plus considérable sous un plus faible poids. Nous aurons, du reste, l'occasion de nous étendre davantage sur ces appareils dans un article spécial.

Le courant passe alors dans toutes les voitures qui sont éclairées par des lampes de 15 bougies, ainsi que les commutateurs et plombs fusibles nécessaires. Il est porté d'une voiture à l'autre par un câble composé de deux fils, terminé par un contact très ingénieux imaginé par M. Gri-

vollas, et répondant à toutes les conditions de rusticité exigées par la manœuvre des voitures. Ce contact se compose de deux pièces, terminant chacune un câble double, et portant à l'intérieur deux ajutages : l'un mâle, l'autre femelle, dans lesquels pénètrent respectivement les mêmes ajutages de l'autre demi-contact. Cette disposition est supérieure à celle de deux ajutages mâles d'un côté et deux ajutages femelles de l'autre, en ce qu'il eût été facile, et ceci fût arrivé souvent, que les deux contacts mâles fussent mis par mégarde en communication avec une partie métallique quelconque, dans la manutention; le courant se serait ainsi trouvé fermé en court circuit, et eût pu produire la fusion des contacts. Ces deux demi-contacts enfoncés l'un dans l'autre, il est impossible de les retirer sans appuyer sur un bouton faisant agir un petit déclanchement. Ils ne peuvent ainsi se séparer, malgré les secousses de la voiture. Le contact de la dernière voiture, étant inoccupé, se suspend auprès de la porte d'entrée. Les accumulateurs sont chargés par une dynamo, système Julien, excitée en dérivation, débitant 40 ampères et 140 volts, à la vitesse de 1400 tours à la minute. Elle est placée à côté des générateurs de vapeur, à 40 ou 50 mètres du banc de chargement, et commandée par une machine à vapeur pilon, Compound, de la force de 20 chevaux fournie par la maison Dawey Paxman, et faisant 300 tours à la minute. Le courant est ensuite conduit par une ligne aérienne au banc de chargement, où l'on peut charger huit batteries à la fois. Ces batteries sont placées dans des tiroirs, placés eux-mêmes sur des rails en gaïac, à la hauteur du fond des coffres des fourgons, de chaque côté de ceux-ci. Ces coffres ayant aussi des rails, il est des plus facile d'y glisser les tiroirs des bancs de chargement. Dans le principe, les tiroirs devaient se mettre automatiquement en communication avec les fils de lignes, par des contacts disposés en-dessous ou en côté. Le poids des accumulateurs assurait alors un bon contact ; toutefois, celui-ci ne paraissait pas encore suffisant et, dans la crainte d'un échauffement, on a remplacé ce mode de connexion par des étriers terminant les fils de ligne, et venant se fixer sous des écrous à oreilles, placés sur une des faces des tiroirs.

Les batteries sont chargées par groupe de quatre en tension et deux en quantité, c'est-à-dire huit à la fois, ce qui permet d'en avoir toujours deux de réserve, toutes chargées au cas où il y en aurait une d'avariée. A l'arrivée de chaque fourgon, les batteries épuisées sont remplacées par celles chargées, et réciproquement.

Les lampes sont du système de Kotthensky. L'emploi de l'éclairage électrique dans ces tramways a donné au directeur de la Société qui les exploite l'idée d'employer également l'électricité pour les sonneries d'avertissement. A cet effet, six petits accumulateurs de 5 kilog. sont disposés sur le sommet de la locomotive et actionnent des sonneries placées dans le fourgon, ainsi qu'une cloche fixée près du mécanicien. Des boutons d'appels sont placés à l'entrée de chacun des wagons près de la porte, de sorte que le voyageur qui veut descendre n'a qu'à le pousser pour faire arrêter le train.

Le fourgon porte deux sonneries, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière; cela n'a d'autre but que de favoriser les signaux ou appels faits par le mécanicien. Les fils de circuit des sonneries sont placés sur le toit des wagons, et les communications des wagons entre eux sont effectuées par des contacts pareils à ceux du circuit de lumière, mais de plus petites dimensions. Nous ne voyons pas bien pourquoi on n'a pas préféré pour ces sonneries l'emploi des piles qui auraient donné le même résultat, et n'auraient pas nécessité la main d'œuvre qu'exigent toujours les accumulateurs.

En dehors de la dynamo, destinée à la charge de ceux-ci, il y en a une autre Compound, système Sylverton, commandée par la même machine, ayant pour mission de produire l'électricité nécessaire à l'éclairage des remises et halles de Courbevoie, où sont remisés les wagons. Cet éclairage comporte 4 lampes à arc montées, 2 en tension, 2 en dérivation, et une certaine quantité de lampes à incandescence disséminées, suivant les besoins, dans les fosses de réparations, les bureaux, bancs de chargements, etc.

Cette dynamo donne 120 volts et 50 ampères pour une vitesse de 800 tours seulement. Les lampes à arc sont du système Pilsen, et possèdent chacune un rhéostat destiné à régler leur intensité.

Telle qu'elle vient d'être décrite, cette installation est faite dans les meilleures conditions, et assure aux voyageurs un confort que nous voudrions voir exister sur nos chemins de fer, où il est fort loin d'exister. L'éclairage surtout y laisse à désirer d'une façon déplorable, heureux encore lorsqu'au milieu du trajet on ne se trouve pas dans une obscurité absolue ; les petites lampes fumeuses devraient être rejetées depuis longtemps pour rejoindre nos vieux quinquets, leurs frères, abandonnés depuis cinquante années.

De Contades.



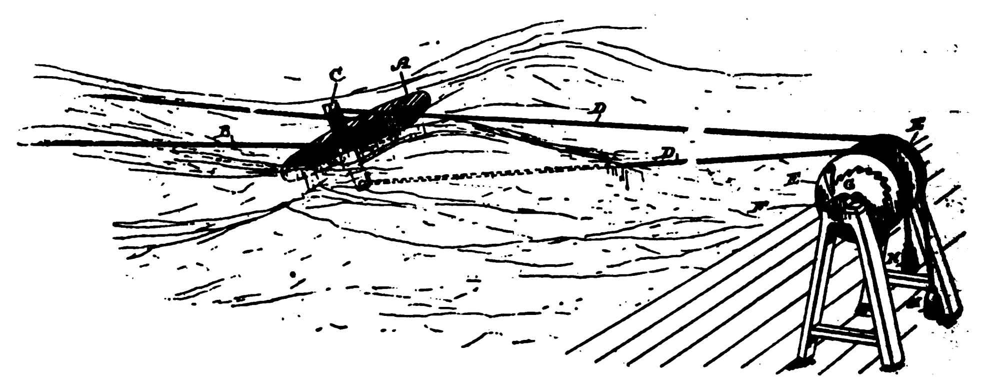
UTILISATION
DE LA FORCE DES VAGUES

Le problème de l'utilisation de la force des vagues est certainement l'un de ceux qui a le plus fait travailler les cervelles des inventeurs, et, ajoutons-le, un de ceux qui a été le moins bien résolu. Par le fait, on est arrivé en quelques endroits à tirer parti de la force immense des ondulations de la mer, en recueillant il est vrai une bien faible partie de l'effort, ce qui est peu grave en ces matières, puisque la puissance à utiliser est gratuite et pour ainsi dire illimitée; mais ce qui est plus fâcheux c'est que les modes employés, ne donnant que des résultats intermittents et d'une énergie sans cesse variable, l'application de la force obtenue ne laisse pas que de présenter de sérieuses difficultés dans la plupart des cas.

Un inventeur de San-Francisco, M. James M. Dyer, nous présente aujourd'hui un système de son invention, nouveau comme idée, mais qui, croyons-nous, ne rendra pas de meilleurs services que ses devanciers, dont il a les défauts principaux.

Un flotteur A, radeau, ou chaland fermé, en bois ou en tôle, est ancré à quelque distance du rivage et invariablement fixé par des aussières B, venant du large et par d'autres allant au rivage; dans ces conditions, il peut s'élever et s'abaisser avec les lames, et comme le point d'attache des aussières est aux extrémités d'une barre transversale placée vers son centre, il peut suivre tous les mouvements de l'eau, s'inclinant alternativement vers la terre et vers le large.

Des barres verticales C sont solidement fixées au flotteur, aux points mêmes où viennent s'attacher les aussières, et oscillent avec lui. Aux extrémités supérieures et inférieures de ces barres sont attachées des cordes D qui vont s'enrouler dans le même sens, sur un treuil F placé à terre. Il est facile de comprendre que toute oscillation du flotteur déterminera un mouvement de rotation de l'arbre.



Appareil Dyer pour utiliser le mouvement des lames

En pratique, les cordes s'enroulent sur des poulies E montées sur l'arbre F du treuil, et après y avoir fait deux ou trois tours, redescendent verticalement tendues par des poids H.

Quand l'extrémité de la barre, à laquelle une des cordes est attachée, s'incline vers la terre, la corde mollit et la poulie tourne sur l'arbre du treuil, entraînée par le poids; mais dans le mouvement inverse elle est arrêtée par un cliquet G et entraîne l'arbre; quel que soit le sens de l'oscillation, il y a donc rotation.

Ces moyens sont assez primitifs; mais tous les organes employés sont très rustiques, sujets à peu d'avaries et on comprend que si faible que soit l'effort recueilli, il peut, par sa continuité, donner des résultats utiles.

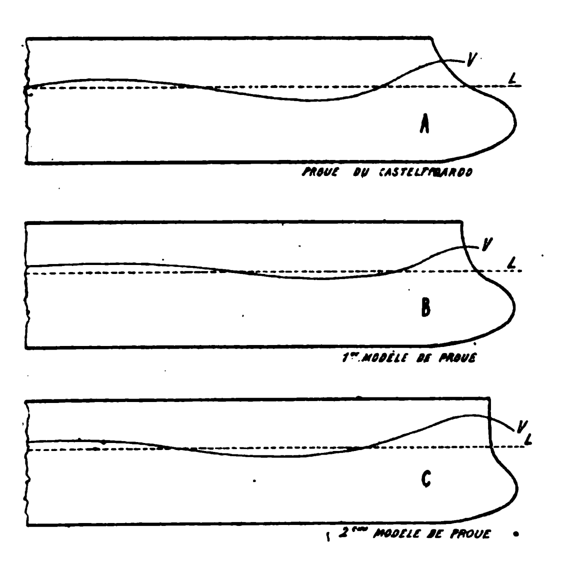
ARCHITECTURE NAVALE

La Rivista Maritima est un journal mensuel qui se consacre, ainsi que son nom l'indique, à tout ce qui regarde l'art naval, et principalement les navires de guerre. Il est fait par des Italiens, et pour des Italiens; aussi y trouve-t-on tout ce qu'il leur est utile de savoir sur la marine des autres puissances, les progrès qu'elles font dans leur armement, les dessins et coupes des bâtiments et cuirassés qu'elles ont en chantier, le dessin des principaux ports de guerre avec l'indication exacte de leurs moyens de défense. Elle a consacré spécialement de longs articles, accom-

pagnés de minutieux dessins, aux ports de Brest et de Toulon, et elle ne manque pas de passer en revue les autres ports qui ne lui appartiennent pas. Quant aux ports qui appartiennent à l'Italie, aux vaisseaux qui sont dans ses chantiers, aux conditions de leur armement, on chercherait vainement des détails dans cette revue. Si elle hasarde le dessin d'un navire de guerre, c'est une simple perspective qui ne montre à l'œil que ce que l'on peut voir avec une lorgnette. En un mot cette revue est faite pour dévoiler ce que fait l'étranger, et il n'y a pas de risque qu'elle livre même l'ombre d'un secret de la défense nationale. Sous ce rapport elle est d'une délicatesse qui frise le scrupule, mais dont nous autres Français, si enclins à dire tout ce que nous avons, ferions bien de faire un peu notre profit.

Cette revue contient outre des questions purement techniques, des relations de voyage, des détails rétrospectifs qui rompent l'aridité du sujet. Il y a dans cette partie quelque chose à glaner et en voici un exemple, bien qu'un peu aride. Il montre comment une petite cause peut avoir un effet parfois considérable.

M. Giuseppe Rota vient de publier, dans *la Rivista Maritima*, une étude sur le profil de la proue du cuirassé italien *Castelfidardo*. Il conclut que cette proue a été hydrauliquement mal conçue, et qu'il serait possible en même temps que facile de la modifier, pour augmenter la



Profils des proues construites par M. Rota et vagues qu'elles déterminent

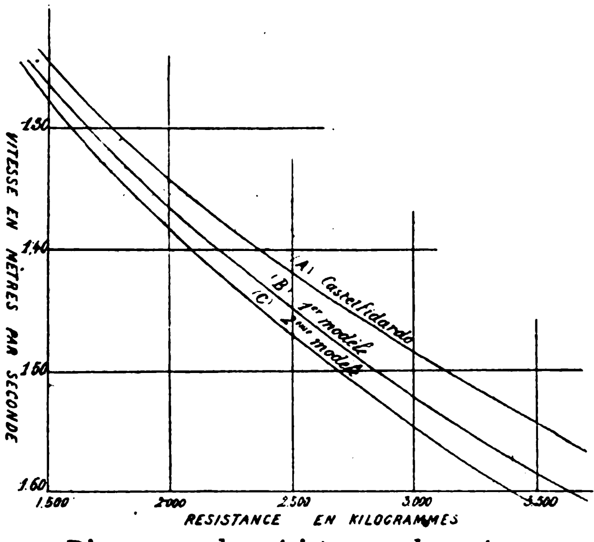


Diagramme des résistances observées avec les trois proues essayées par M. Rota

vitesse du navire et diminuer la résistance qu'il oppose au liquide.

Quand on observe un bateau en mouvement et que l'on se place perpendiculairement à la route qu'il suit, on observe une double sorte d'ondulation liquide qu'il soulève en s'avançant. Les unes ayant leur origine à la proue sont transversales, accompagnent le flotteur, changent avec la vitesse qu'on lui imprime et se différencient selon la coupe du bateau. Les autres sont obliques ; elles partent de la poupe, s'élargissent en éventail et diminuent de hauteur à mesure qu'elles s'éloignent de leur point d'origine. Ces dernières constituent ce que l'on nomme le sillage du vaisseau. Ce sillage, à l'exception de la première vague, n'a aucune influence sur la résistance qu'éprouve le navire. Les premières sont au contraire le principal facteur de cette résistance, et il s'en suit que tout ce qui modifiera leur profil, modifiera par là même cette résistance.

Nous venons de voir que cette résistance est variable suivant la coupe du navire; toute l'habileté du constructeur est donc de déterminer cette coupe, de telle manière que la résistance offerte au liquide soit minimum. Comme d'ailleurs la proue fend l'onde la première, et divise les eaux de chaque coté de la carène, il est clair que sa forme aura une grande influence sur la résistance du vaisseau. Or, maintenant que les cuirassés sont garnis d'un éperon au-dessous de la flottaison, pour atteindre les navires ennemis dans leurs œuvres vives, on a adopté trois coupes principales pour la proue d'un navire. Il y a les proues rentrantes qui seraient constituées par deux V renversés l'un au-dessus de l'autre $\frac{\wedge}{\vee}$. La largeur maxima est à la hauteur de l'éperon, elle dimi-

nue ensuite, rentre sur elle-même jusqu'au pont, de là le nom de proue rentrante.

On demandera peut-être l'utilité de ces détails qui semblent à priori indifférents; or, elle est grande. Sur les vaisseaux à proue rentrante, type du *Castelfidardo,* quand bien même la vitesse est peu considérable, le volume d'eau soulevé par l'avant est tel que l'onde arrive facilement au pont. C'est donc une énorme masse de liquide mise en mouvement sans profit pour l'avancement du navire, ce qui se traduit autrement par une augmentation de résistance. Avec les autres formes en U ou en V, le volume d'eau soulevé est normal. Dans le premier cas, l'eau qui monte le long de la proue est en quelque sorte retenue par la forme même rentrante du navire qui s'oppose à sa libre descente. Dans les deux autres, la vague soulevée ne trouve point d'obstacle pour rejoindre le niveau de l'eau, sa chute n'est point gênée et la descente complètement libre.

Se basant sur ces idées théoriques, M. Rota construisit trois petits bateaux ayant, l'un la coupe du *Castelfidardo,* les deux autres une coupe modifiée pour diminuer la résistance et le volume d'eau soulevé. Bien entendu, ces trois flotteurs, différents par le profil de proue, avaient le même poids, le même centre de gravité, la même ligne de flottaison.

Ceci fait, il mit ses trois bateaux dans un bassin et les soumit à une traction rigoureusement mesurée et identique. Il n'avait plus ensuite qu'à constater le temps employé pour franchir une distance donnée, ou inversement la distance que chaque modèle franchissait en une seconde avec une vitesse donnée. Puis, pour déterminer le profil de l'eau le long des formes du flotteur, il se servit d'un appareil photographique, placé perpendiculairement à la route suivie par son bateau, et, grâce aux procédés instantanés, put se rendre compte du régime de ces ondulations pour les trois modèles.

Nous ne donnerons pas le tableau de ces expériences, elles se trouvent d'ailleurs assez exactement reproduites sur le graphique ci-joint, qui a l'avantage de mettre sous une forme tangible les résultats obtenus. On voit tout d'abord que le premier modèle A, celui du *Castelfidardo,* offre à l'eau la plus grande résistance. Ainsi la résistance absolue du modèle C est inférieure de 12,2 0/0 à celle du modèle A à la vitesse de 1,60 par seconde.

De même, à la résistance absolue de quatre kilogrammes, on verrait, si le diagramme avait été plus prolongé, que la vitesse du modèle C est augmentée du 0,40 0/0.

La première figure représente les profils du *Castelfidardo* et des deux autres modèles construits suivant les plans de l'ingénieur Rota. On y voit que le profil de la proue, au lieu de s'allonger sur les flots, tend à se mettre perpendiculaire à la ligne de flottaison. D'autres diagrammes montrent, dans le travail original, que ce dernier profil a fait disparaître les parties rentrantes de la proue sur le *Castelfidardo,* et les ondulations suscitées par le déplacement du navire ont une toute autre allure. Le *Castelfidardo* embarque énormément à proue, et les autres sont dans des conditions normales.

Traduisant en données numériques les chiffres de M. Rota, on constate que, pour un moteur de 1 870 chevaux, la vitesse serait de 13,5 nœuds avec le modèle A et s'élèverait respectivement à 13,8 et 14 nœuds avec les modèles B et C. C'est donc une augmentation de vitesse d'un demi-nœud soit 926 mètres à l'heure, obtenus rien qu'en changeant le profil de proue.

L'auteur de ce travail entre ensuite dans des détails techniques pour faire cette modification sur les types comme le *Castelfidardo.* Il suffira de savoir que cette modification de profil est facile à réaliser et peut s'exécuter sans faire entrer le navire dans le bassin de radoub. Il suffit de déplacer la charge du navire vers l'arrière pour obtenir un soulèvement de l'avant suffisant à l'opération et au raccordement des parties du nouveau profil avec l'ancien.

Dr ALBERT BATTANDIER.

INDUSTRIE
DES VIANDES DE PORC
EN AMÉRIQUE

Les Chambres françaises, suivant un exemple venu d'Allemagne, viennent de rouvrir nos frontières aux porcs américains. Leur viande est-elle plus saine aujourd'hui qu'à l'époque où on les avait mis en quarantaine? c'est sans doute discutable. Mais nos ports sont dans le marasme, paraît-il, depuis qu'ils ne reçoivent plus ces intéressants visiteurs. En outre, l'ostracisme, dont avait été frappée la chair de ces précieux animaux, n'est pas étranger, dit-on, au courant d'idées qui a amené la proposition et l'adoption du bill Mac-Kinley; les porcs sont au nombre de 50 millions aux États-Unis, et c'est une influence cela, dans un pays où l'on vote tous les jours et sur toutes choses; on s'en est bien aperçu, et

tout le commerce de la vieille Europe en gémit. Les premiers cochons que nous allons recevoir — quelques-uns sont déjà arrivés — apporteront-ils dans leur saumure la paix des tarifs? Nous nous permettons de ne pas le croire. Dans les questions internationales, il est rare qu'une concession en provoque une autre, et on sait comment l'Italie vient de nous le démontrer. Ce qui semble certain, par exemple, c'est que les pachydermes domestiques américains auront vite fait de dévorer les nôtres, et que nos races indigènes n'existeront bientôt plus sur notre sol qu'à l'état de fossiles.

Quoi qu'il en soit, le moment nous semble favorable pour dire quels sont les derniers perfectionnements apportés à l'industrie des viandes en Amérique, et les moyens dont on dispose, dans les immenses usines de ce pays, pour nous envoyer la plus grosse part du troupeau national de 50 millions de têtes, troupeau qui, d'ailleurs, ne demande qu'à se multiplier.

Une monographie d'une des grandes usines de Chicago vient justement de paraître dans le *Scientific American;* elle nous dit les derniers perfectionnements apportés dans cette industrie, qui s'est préparée à une production intensive en prévision de la levée de la prohibition, que l'on comptait bien obtenir, et qu'en fin de compte on a, en effet, imposée à l'Europe.

Tout le monde croit savoir ce que sont ces tueries de porcs de Chicago; nombre de personnes sont convaincues, sur la foi d'auteurs fantaisistes, que le cochon vivant, livré à une machine, en sort au bout de quelques instants, débité, salé, fumé, sous forme de jambons, de boudins et de saucisses, et tout emballé, prêt aux expéditions lointaines. Un charmant écrivain, M. de Tinseau, donnait naguère dans une note humoristique, reproduite dans ces colonnes, une idée plus nette des opérations qui font en quelques minutes passer un porc vivant à l'état comestible; mais, en matières de cette importance, un peu de précision n'est pas sans intérêt; intérêt de pure curiosité d'ailleurs, car, malheureusement, nos troupeaux ne sont pas assez nombreux pour que ce qui se fait là-bas puisse être chez nous d'un exemple profitable.

Un peu d'histoire pour commencer:

La réputation de Chicago, au point de vue spécial qui nous occupe, est récente, ce qui est d'autant plus naturel que la ville elle-même est fort jeune encore. Les premières tueries de porcs conçues dans d'immenses dimensions, les premières dispositions imaginées pour abattre le plus de victimes possible dans le moindre temps ont été établies à Cincinnati; cette cité, à côté de son nom officiel, portait, couramment, celui de Porkopolis. Mais Chicago est née; mieux placée, elle a attiré vers elle tous les produits des éleveurs et Cincinnati, au grand regret de ses habitants, sans doute, a perdu son glorieux surnom.

A Chicago, les établissements d'abattage se sont bientôt multipliés, nous n'en citerons qu'un, celui de la maison Armour and C°, dont la marque était bien connue en France et où elle va bientôt reparaître, inondant tous nos marchés.

La prohibition des produits américains, chez plusieurs nations en Europe, avait réduit considérablement le chiffre des affaires de cette maison; il était encore respectable cependant: Au cours de l'année qui s'est terminée au 1er avril 1891, on y avait abattu, préparé et expédié, à côté de 712 000 bœufs ou vaches et de 413 000 moutons, 1 714 000 porcs! 7 900 employés avaient suffi à cette besogne en 300 journées de dix heures. Ce dernier chiffre nous révèle qu'au cours du travail, dans cette maison, toutes les 6 secondes, un cochon passe de vie à trépas.

Puisque ce sont surtout ces derniers qui nous occupent, voyons comment les choses se passent spécialement pour eux.

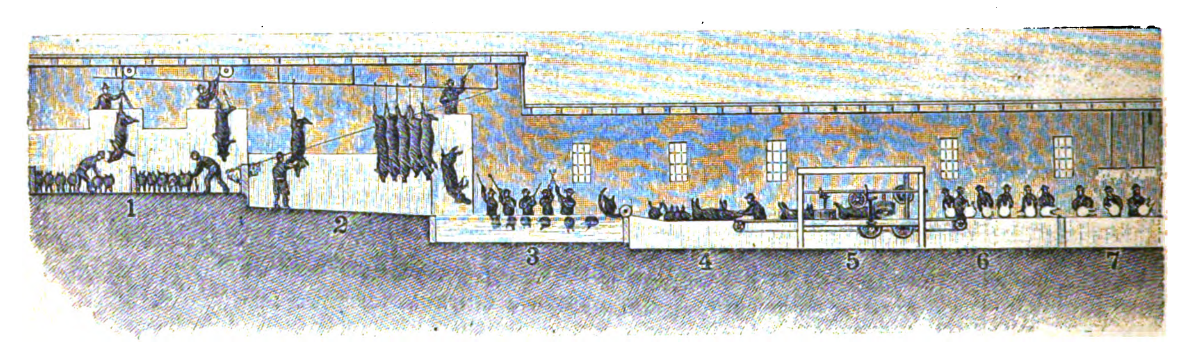
Les porcs, qui arrivent de toutes les contrées voisines, expédiés en trains complets par les acheteurs de la maison, sont aussitôt établis dans des parcs où ils sont l'objet des soins les plus attentifs pour les remettre des fatigues du voyage; excellente nourriture en abondance, bains fréquents, etc.; ce sont leurs derniers beaux jours!

Arrive enfin le moment où ils sont appelés à payer de leur personne dans le travail fiévreux de l'usine et où ils vont être l'objet de nouveaux soins, non moins attentifs sans doute, mais d'une toute autre nature.

Divisés par espèces en petits troupeaux d'une vingtaine d'individus, on les dirige par une passerelle dans les chambres hautes d'une maison, pleine de cris, d'odeurs douceâtres de sang répandu, toutes circonstances qui devraient leur révéler, et la barbarie de l'homme et le sort qui les attend. Il n'en est rien; ils rêvent peut-être alors au retour possible dans les champs, sous les grands bois, si souvent regrettés dans ces parcs si nus, et ils traversent en trottinant ce Pont des soupirs (tel est le nom technique de cette passerelle, dans cette industrie).

A partir de ce moment, les égards cessent complétement. Un homme saisit le premier animal qui lui tombe sous la main, passe une

courte chaîne à l'une de ses pattes de derrière et, malgré ses cris, ses réclamations, il est brutalement enlevé du sol par une corde fixée à la chaîne par un crochet; il est conduit ainsi jusqu'à hauteur d'une tringle portant des poulies terminées aussi par des crochets: la chaîne s'y attache, tandis que la corde redescend pour prendre un nouveau patient. La tringle est inclinée, de telle sorte que, par son propre poids, le porc disparaît et va à sa destinée par une ouverture percée dans la cloison. Ses compagnons, avec cet égoïsme cruel qui caractérise les foules, le regardent disparaître hurlant, et se félicitent sans doute de n'avoir pas été choisis



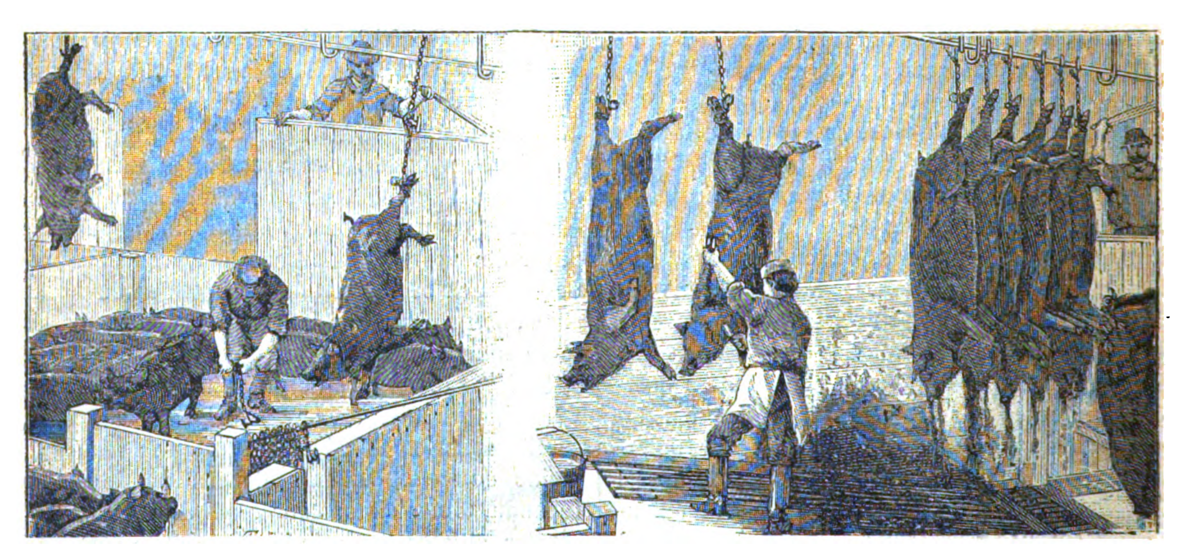
La mort du porc et le nettoyage de son corps

1. L'animal vivant est enlevé. — 2. La mort. — 3. L'échaudage. — 4. On l'attache au câble continu. — 5. Le raclage. — 6. Le nettoyage. — 7. Le lavage.

par le sort; mais s'ils ont ces sentiments, ils ne tardent pas à être désillusionnés; de six secondes en six secondes, de nouveaux camarades sont enlevés, jusqu'à épuisement de la troupe, qu'une autre, en route déjà, va remplacer aussitôt.

Suivons l'un des animaux dans son voyage à travers les ateliers.

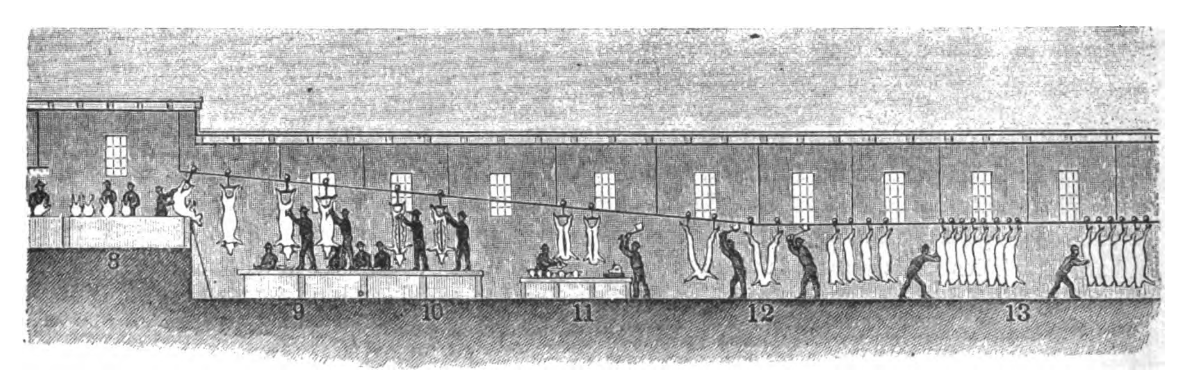
A peine a-t-il passé la cloison qui le sépare du compartiment où ses compagnons se repaissent encore d'illusions, qu'il rencontre un boucher,



Toilette du condamné **La mort**

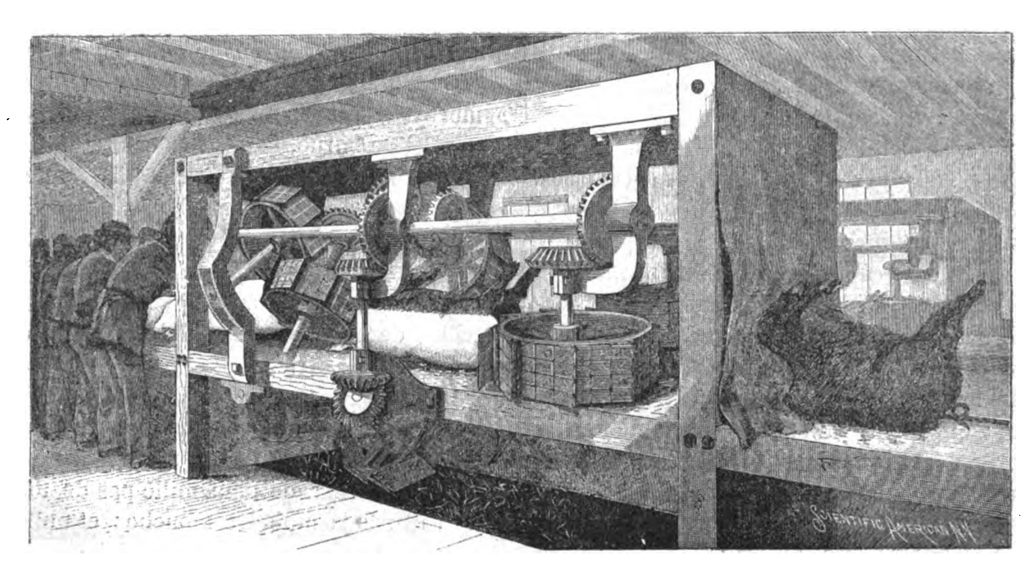
le bourreau, armé d'un simple couteau, court mais bien affilé. Celui-ci, d'un seul coup, au défaut de l'épaule, lui perce le cœur; l'opération s'accomplit avec une sûreté de main qui ne se dément jamais. Les cris s'éteignent instantanément, une dernière convulsion agite le corps, et la victime, débarrassée du fardeau de la vie, va rejoindre celles qui l'ont précédée, au-dessus d'un égout où le sang coule à flot vers des réservoirs dans lesquels il est précieusement recueilli. Le corps reste là quelques instants, puis un homme fait jouer un échappement qui détache la chaîne, et il tombe dans un bassin plein d'eau, presque bouillante où, tourné et retourné avec des fourches,

il se lave et s'échaude. Arrivé au bout du bassin, chaque corps est saisi par deux bras recourbés, en fer, qui le déposent sur une table. Celle-ci est parcourue, dans le sens de sa longueur, par une chaîne sans fin, toujours en mouvement. L'animal est mis sur le dos, un crochet planté dans le groin le relie à la chaîne, et il disparaît derrière un rideau qu'il entr'ouvre ; il pénètre ainsi dans l'appareil, qui, en un instant, le débarrasse de ses soies. Ce résultat est obtenu par son passage entre des paires de cylindres diversement inclinés, armés de racloirs et animés d'un rapide mouvement de rotation; l'opération dure 8 secondes. Naguère, elle se faisait à la main; mais une grève des racleurs, qui se croyaient indispensables, a fait créer cette machine employée désormais dans toutes les usines; on sait combien les grèves ont souvent eu des résultats de ce genre. Cependant, les racleurs ne s'étaient pas complètement trompés; la machine ne saurait atteindre toutes les cavités, tous les recoins, et le travail se termine à la main, mais en quelques secondes.



Le porc débité et emmagasiné

8. L'inspection des corps. — 9. On les ouvre et les vide. — 10. Enlèvement des graisses et du lard. — 11. Tranchage de la tête. — 12. Séparation du corps en deux moitiés. — 13. Acheminement vers les chambres réfrigérantes.



Rasage à la vapeur (8 secondes)

Continuant son chemin, le corps arrive aux mains des laveurs qui, à grand renfort d'eau, jaillissant à l'extrémité de lances qu'ils manœuvrent, le débarrassent de toutes ses impuretés. Alors, complètement nu, il passe sous les yeux d'inspecteurs qui s'assurent qu'il n'a aucune tare; reconnu bon pour le service, il est suspendu de nouveau, cette fois, par les deux jambes de derrière, et il reprend sa course au-dessus des tables : sur la première, il est ouvert et vidé, les viscères sont recueillis; sur la seconde, on le débarrasse de la graisse et de bandes de lard; sur la troisième, on détache la tête, on sépare la langue, etc. Enfin, plus loin, on achève la



séparation des quartiers, qui sont aussitôt acheminés vers les chambres réfrigérantes; il s'est écoulé environ dix minutes depuis le moment où l'animal, plein d'allégresse et croyant aller à la liberté, est entré dans la pièce d'où on l'enlève pour le livrer au bourreau.

Si peu séduisante que soit toute cette aventure d'un malheureux cochon, il faut reconnaître que, dans ces grandes tueries, on évite aux animaux bien des douleurs et des angoisses que nos modestes bouchers ne leur épargnent guère.

L'animal mis à mort et dépecé, on n'a accompli que la plus petite partie de la tâche. Le vieux dicton, dont la gent porcine se glorifie : « Tout y est bon, depuis les pieds jusqu'à la tête », reçoit ici son application complète. Les viscères sont nettoyés; les intestins deviennent les enveloppes de saucisses et d'andouilles; les langues cuites se logent dans des boîtes de conserves; le lard fondu remplit des barils; le sang, qui n'est pas employé dans cette cuisine, donne de l'albumine pour divers usages, et le surplus desséché ira dans les sucreries pour le raffinage des sucres, ou, mêlé avec d'autres déchets, sera livré comme engrais; les soies elles-mêmes sont recueillies avec soin pour les usages de la brosserie.

Les quartiers repris dans les chambres réfrigérantes sont débités; une partie de la viande est livrée fraîche, mais la plus grande part se transforme en salaisons, en jambons fumés ou salés, en conserves.

Depuis que cette industrie existe avec cet immense développement, il s'est créé des coutumes qui font loi. Outre que les préparations diffèrent suivant les pays auxquels les produits sont destinés, ceux-ci comprennent de nombreuses catégories, connues dans le commerce sous des noms différents, qui indiquent aux initiés quelles sont les parties de l'animal que contiennent les barils ou les caisses d'expédition, leur qualité, le soin qui a été apporté à leur préparation, etc.

La levée des prohibitions, établies en Europe, va donner un essor immense à cette industrie. Nos éleveurs vont se trouver en face d'une concurrence formidable, et les droits, assez élevés, mis sur les viandes américaines, ne seront pas suffisants pour leur permettre de lutter à armes égales sur nos marchés. Fasse le ciel, qu'après avoir gémi sur la situation faite à nos éleveurs, nous ne soyons pas amenés, par la trichinose rentrée triomphalement chez nous, à pleurer sur le sort des consommateurs!

S. Bernard.

REVUE DE CHIMIE

Plusieurs lecteurs du *Cosmos* m'ont écrit au sujet du miel, pour me demander si le miel vénéneux n'était pas une exception rare. Je réponds : Si je n'ai pas cité plus d'un exemple, c'était par une réserve dont il n'est pas inutile de sortir. Voici de Pline un passage instructif :

« La nourriture des abeilles a tant d'influence » qu'il est même des miels vénéneux. A Héraclée » du Pont, en certaines années, le miel devient » très pernicieux quoiqu'il soit toujours fait par » les mêmes abeilles. Les auteurs n'ont pas dit » les fleurs qui les rendaient tels. Nous trans- » crirons ce que nous avons lu : Il est une plante » funeste aux bêtes de somme, encore plus aux » chèvres, appelée *ægolethron* (azalea pontica), » les fleurs de cette plante, macérées dans la » pluie du printemps, engendrent un virus nui- » sible ; et ce mal ne se produit pas tous les ans. » Les signes de vénénosité sont que le miel ne » prend plus d'épaississement, sa couleur est » plus rouge, son odeur changée, provoquant » bientôt des éternuements; il est plus lourd que » le bon miel. Ceux qui en ont mangé se jettent » par terre cherchant le frais, car ils sont baignés » de sueur. Il y a beaucoup de remèdes — entre » autres le miel dans lequel des abeilles sont » mortes — l'hydromel vieux avec d'excellent » miel et de la rue, etc.

» Dans la même partie du Pont il est une autre » espèce de miel, *mænomenon*, ainsi nommé à » cause de la folie qu'il produit. On attribue » cette malfaisance à la fleur de rhododendron... » bien que cette nation paye aux Romains un » tribut de cire, elle ne peut vendre son miel » tant il est pernicieux.

» Dans la Perse et dans la Mauritanie césa- » rienne, il se produit des rayons vénéneux.

» En Crète, on observe une autre merveille; sur » le Mont Carina, de neuf mille pas de tour, on » ne voit pas la moindre mouche; et nulle part » les mouches ne touchent au miel venu de ce » sommet. A ce signe, on le choisit pour les » médicaments. »

J'ajoute que la France reçoit du miel du Chili (par Amsterdam ou Hambourg) d'Italie, de Syrie, Salonique. Ces miels sont-ils parfaits? Je ne demande pas mieux que de le croire! Mais...

Deux autres lettres me demandent de répondre à l'invitation de notre excellent collaborateur,

M. le Dr Battandier (*Cosmos* 2 octobre). Je m'empresse de les satisfaire :

Première question : Faut-il nécessairement tenir les bouteilles couchées ?

Oui et non ! Oui, s'il s'agit des vins faits avec les raisins dont le moût contient les hexéloses *fermentescibles*. Non, ou plutôt ce n'est pas nécessaire, pour les vins contenant la variété d'hexélose *non fermentescible*.

A mes observations consignées dans ma 3e édition du Travail des vins (1), ajoutons des détails : malgré moi, malgré mes habitudes anciennes de professeur attentif à ne rien négliger de ce qui peut être nécessaire à l'auditeur ou au lecteur, je n'ai, sans doute, pas dit tout l'indispensable. Essayons de bien compléter :

Lorsqu'on enferme le vin dans une bouteille, au moyen d'un bouchon de *liège*, on doit supposer deux choses : ou la fermeture est complète, *hermétique*, en d'autres termes le liège est *imperméable* ou il ne l'est pas.

Supposons, pour un instant, le liège imperméable.

Le vin est-il à l'abri de toute altération ? Il l'est, certainement, des causes extérieures de l'oxygène ou autres corps gazeux contenus dans l'atmosphère des caves; mais l'est-il des causes intérieures, des actions chimiques possibles entre ses constituants ? des transformations que j'ai nommées *hydrolytiques* parce qu'elles sont dues surtout à l'eau, *partie la plus importante* **en poids** de tous les vins ?

Ai-je besoin, pour répondre, de mettre en pratique ce « culte du moi » dont nous avons eu le spectacle en tous les temps ? La simple observation, depuis une antiquité déjà reculée jusqu'à nos jours, est assez *savante* pour répondre avant moi : Le vin ne reste pas sans altération dans les bouteilles les mieux fermées; ce n'est pas un malheur car on met le vin en bouteille pour le garder longtemps et lui laisser cet élément de ses transformations, le « *temps*, nécessaire à l'amélioration caractéristique de tous les *vins vieux*. »

Posez la question à tout *étudiant en vins* ayant visité :

1° La Champagne. — Avez-vous goûté les *tisanes* conservées 15, 20, 30 ans dans les meilleurs vignobles ? Avez-vous trouvé, dites-le sans réserve, exorbitant le prix de 30, 35 et même 40 francs auquel on évalue le prix d'une bouteille, c'est-à-dire 37,50 à 50 francs le litre de ces vins ? Ne vous êtes-vous pas écrié comme tout le monde après la dégustation de ces tisanes (capables de guérir tous les malades) : Ce vin n'a pas de prix !

2° La Bourgogne. — Aux environs de Beaune, un de vos amis, à l'arrivée d'une bouteille d'un âge évidemment très avancé, ne pouvait-il pas vous dire : *J'appelle votre attention sur ce vin :* et après l'avoir goûté, n'avez-vous pas éprouvé le besoin de crier : Quel nectar ! On ne peut accuser d'exagération ceux dont l'enthousiasme déborde en buvant les « grands vins de France ! »

3° Le Bordelais. — Vins rouges, vins blancs, vous ont fait vibrer comme ceux de la Champagne ou de la Bourgogne. Vous remerciez le ciel d'avoir fait la nature si douce et si consolante en nous procurant ces merveilleux breuvages.

4° Tous les autres vignobles où les *chimistes sans le savoir* produisent les vins célèbres dont les consommateurs ne sont jamais de méchantes gens.

Le fait de l'amélioration avec le temps bien constaté, la Théorie générale est fière de l'expliquer, seule et sans aucun aide (comme la chimie tout entière).

Et l'explication n'est pas à répéter : elle est dans le *Cosmos* (février 1891), elle est dans les trois éditions de mon livre, et s'il faut une ou deux heures d'étude pour la bien apprécier, elle paye de cette peine en mettant dans la plus vive lumière la cause **vraie** de la bonification des vins vieux (1).

Supposons maintenant ou plutôt considérons le bouchon *perméable; il l'est toujours*. Cependant pour préciser, étudions le cas du bouchon non revêtu de cire ou autre substance *moins perméable*.

Est-ce une erreur la croyance universelle et antique de la nécessité de coucher les bouteilles ?

Non, ce n'est pas une erreur de mettre le vin à l'abri des gaz atmosphériques, et surtout de l'oxygène.

Laissez la bouteille debout; le liège, malgré la compression de ses parties inférieures dans le goulot, reste un instrument puissant des forces capillaires. Il permet un échange, plus rapide qu'on ne le croit, des gaz de l'atmosphère normale avec les gaz développés par le vin. De plus, il met les vapeurs d'alcool en action chimique avec ces gaz et avec les substances cireuses, résineuses dont il est imprégné.

Couchez la bouteille, vous ne supprimez pas toutes ces actions; mais vous les rendez beaucoup plus lentes et beaucoup moins intenses.

(1) E. Bernard et Cie.

(1) Il faut avoir le *courage* d'appliquer à l'acide tétrabéjique (malique) et même au tétrabHique (succinique) ce qu'elle montre pour le tétrabélique (tartrique).

Les tubes capillaires ne restent pas *secs* comme dans le liège de la bouteille debout; ils sont emplis de vin et les actions des gaz atmosphériques avec ce liquide sont bornées à la zone très peu épaisse, limitée par les solides résultant de l'oxydation; ces solides saturent avec une promptitude relative le liquide où ils sont formés, et cette couche saturée devient une fermeture à peu près hermétique. Le vin emprisonné de la sorte est le siège tranquille des actions hydrolytiques pures ; il devient de plus en plus parfait en raison des acides plus nombreux dérivés des acides du moût à *grands équivalents* et de la formation d'éthers suaves au goût, ravissants par leur *bouquet* d'odeurs toutes agréables et pénétrantes.

Et si vous vous étonnez du goût de bouchon dont se plaignent trop souvent les buveurs, il faut distinguer. En général on emploie des bouchons sains et donnant aux vins le *goût du* **liège:** mais parfois, même chez les vinifacteurs (ou vinifacturiers) les plus *soigneux,* le liège altéré donne aux vins les *goûts de* **bouchon,** assez nombreux et tous divers. Dans le cas cité par M. le Dr Battandier, les bouchons ne portaient aucune trace d'adultération.

C'est une bonne condition; mais, même en pareil cas, l'apparence est trompeuse et le bouchon le plus sain recèle souvent des parties altérées. Les chimistes italiens ont examiné les bouchons; ils étaient couverts de paraffine, matière jugée imperméable et ils étaient « autant que possible, sans défauts ».

Autant que possible, car il est à peu près impossible de trouver *un* bouchon sans défauts. Il faut avoir été témoin des efforts des négociants de la Champagne et des bouchonniers, pour juger combien le but est difficile à atteindre.

Il faut aussi connaître un très grand nombre de caves pour bien juger leur influence sur les vins, non seulement en tonneaux, mais en bouteilles et avec des bouchons couverts de cire, de mélanges résineux, de paraffine, etc.

Dans bien des caves très sèches, et à parois vêtues de matériaux peu conducteurs du calorique, le vin, en toute espèce de logement, se trouve uniquement soumis à ces transformations hydrolytiques presque toujours favorables à sa bonification.

Mais dans un trop grand nombre de caves, creusées dans les terrains humides, et dont les murailles sont à la fois perméables et de grande conductibilité pour la chaleur, des conditions toutes spéciales rendent la conservation des vins on ne peut plus difficile même en bouteilles, fermées par du liège et cachetées. Pour aller aux extrêmes, si le *terrain* n'est pas pur, si la cave est adossée à des fosses d'aisance, de fumier, etc., les ravages subits par les vins sont parfois incroyables. Il m'est arrivé d'avoir à juger entre un négociant et son propriétaire l'indemnité due par ce dernier pour n'avoir pas averti le négociant de l'existence d'une fosse contiguë à l'un des berceaux de cave où du vin de Champagne, avec ses bouchons *réduits de la moitié de leur diamètre* pour entrer dans les bouteilles, se perdait « à vue d'œil ».

Les gaz hydrogénés sont assez subtils pour pénétrer les bouchons comprimés.

Même revêtus de cire, de paraffine, etc., les bouchons en liège ne sont pas imperméables : et il faut si peu de certaines matières, d'hydrogène sulfuré par exemple, pour donner au vin un goût insupportable que les plus grandes précautions contre le voisinage des fosses, des écuries même, ne sont jamais très exagérées.

Envelopper le bouchon sous des couches de paraffine, de résine, etc., c'est parfois une illusion et parfois un danger : une illusion, si le vin est gardé dans une cave dont l'atmosphère est chargée des gaz malfaisants dont nous venons de parler, ou encore si le liège contient des parties altérées. En ce dernier cas, c'est « enfermer le loup dans la bergerie », c'est rendre impossible toute élimination des parties altérées solubles que le vin sans goudronnage peut souvent expulser du bouchon au dehors; c'est un danger, quand la cire ou le goudron ne sont pas excellents, c'est-à-dire bien réellement dépouillés de toute partie soluble et de mauvais goût.

Tenir les bouteilles debout, n'est jamais un remède, au moins pour les vins dont les héxéloses sont fermentescibles. Il est toutefois un bouchon moins défavorable que le liège, c'est le bouchon liquide, employé dans un grand nombre de régions méridionales. En Provence, en Corse, en Italie, en Espagne, etc., beaucoup de personnes gardent leur vin en bouteilles, debout et sans liège; elles se contentent de remplacer le liège par un peu d'huile d'olive; au moment de boire, on fait sauter l'huile, on passe un linge propre dans le goulot, pour essuyer les dernières gouttes, et le vin peut être offert, sans mauvaise apparence ni goût repoussant. L'huile absorbe puissamment l'oxygène et protège le vin mieux que le liège de la bouteille non couchée.

Si nous revenons au goût de bouchon, il faut encore faire observer : il y a goût et goût, la

saveur du vin, son bouquet, très peu modifiés en général par le liège sain, le sont assez pourtant pour accuser une différence très nette en un palais délicat, cette différence peut ne pas déplaire, c'est une pure affaire de goût : lorsque le liège est altéré, la différence devient un défaut grave et ne peut souvent être acceptée par personne.

On a essayé des bouchons en caoutchouc, ceux de caoutchouc noir imperméables, au point de *tenir le vide* (en tubes peu épais) seraient bons après avoir été chauffés dans du vin (à bas prix, mais de goût acceptable) ils en prennent le bouquet. Ceux de caoutchouc volcanisé (à 30 ou 40/100 de cendres) seraient les plus mauvais de tous.

E. Maumené.

SOCIÉTÉS SAVANTES

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 Novembre 1891

Présidence de M. Duchartre

Sur la variabilité du jour sidéral. — M. Tisserand examine les diverses hypothèses et les résultats obtenus par le calcul sur l'accélération séculaire de la lune et sur la variabilité du jour sidéral.

Le ralentissement de la rotation de la terre doit avoir sa répercussion sur tous les mouvements célestes; les accélérations apparentes qui s'introduisent ainsi sont inversement proportionnelles aux durées de révolution des mouvements considérés. L'effet sera donc très sensible dans le cas de la lune, d'abord parce que son mouvement est assez rapide, ensuite parce que nous observons ce mouvement avec une grande précision.

M. Tisserand a recherché si le même effet pouvait être appréciable dans d'autres cas : il ne voit que Mercure qui présente des chances favorables, et il pense que l'on est arrivé au moment où les passages de Mercure sur le soleil pourront jeter quelque lumière sur la question de la variabilité du jour sidéral.

M. Tisserand croit que le ralentissement de la terre dû aux phénomènes des marées est très faible, que l'augmentation de la durée du jour qui pourrait lui être imputée est presque du même ordre que la diminution qui résulte de la contraction de la terre produite par son refroidissement séculaire, et que, grâce à une compensation entre les deux effets, la durée du jour sidéral pourrait rester, à fort peu près, invariable.

La soie nitrée. — Lorsqu'on plonge la soie dans l'acide nitrique, elle prend une coloration jaune. Cette réaction a été utilisée à Lyon, à une certaine époque, c'était le mandarinage jaune à l'acide nitrique. MM. Léo Vignon et P. Sisley étudient ce phénomène. La réaction ne se produit pas avec l'acide nitrique pur, et la coloration jaune stable caractéristique exige la présence des corps suivants : AzO ou AzO^2 ou AzO^2H et le contact de l'acide nitrique AzO^3H agissant comme oxydant. L'azote entre en combinaison avec la soie et les groupes AzO^2 remplacent des groupes oxycarbonés tels que COOH, avec formation d'acides carbonique ou oxalique.

La laine se comporte comme la soie vis-à-vis de l'acide nitrique.

La soie nitrée, soumise à la combustion, ne déflagre pas; elle charbonne, en donnant une odeur de corne brûlée.

Vis-à-vis des dissolvants, elle se comporte à peu près comme la soie ordinaire, avec cette différence pourtant que, avec l'acide sulfurique concentré, elle se gonfle et donne une masse visqueuse comparable à l'albumine d'œuf.

Sur l'implantation de fragments d'os décalcifiés, pour combler les pertes de substance du squelette. — La greffe osseuse proprement dite, au moyen de fragments d'os vivant, est loin d'avoir réalisé les espérances que l'on avait fondées sur elle. La plupart du temps, ces fragments se résorbent, ou sont éliminés comme corps étrangers. Quelques tentatives récentes avec de petits fragments d'os décalcifiés ont donné de meilleurs résultats. Enhardi par ce succès, M. Le Dentu a essayé la transplantation de fragments volumineux. Ses essais ont parfaitement réussi.

Substitués à un fragment d'os long ou à un os tout entier, les fragments d'os décalcifiés remplissent le rôle d'un soutien temporaire qui, avant sa disparition, laisse au périoste ou aux tissus osseux le temps de reconstituer un os nouveau. La jeunesse du sujet, la conservation d'un étui périostique ou d'une gouttière osseuse, l'ablation aussi complète que possible des parties malades (substances osseuses ou fongosités), sont des conditions particulièrement favorables au succès.

La méthode peut trouver de nombreuses applications après les pertes de substance osseuse traumatiques ou opératoires.

M. E. Picard s'occupe de la recherche du nombre des racines communes à plusieurs équations simultanées. — Sur la chaleur de formation de l'hydrazine et de l'acide azothydrique; par MM. Berthelot et Matignon. — L'oxydation du nikel carbonile, par M. Berthelot. — M. Mouchez présente, au nom de M. Leveau, des tables de Vesta, construites d'après la méthode de Hansen et fondées sur la représentation de 5000 observations méridiennes faites dans différents observatoires, de 1807 à 1888. — Sur les variations séculaires des excentricités et des inclinaisons, note de M. J. Perchot. — Étude sur les équations différentielles linéaires, par M. André Markoff. — M. Julien Lefebvre s'est proposé d'examiner comment le champ électrique dû à un seul point électrisé se trouve modifié par l'interposition, devant ce point, d'une lame isolante à faces parallèles. Le résultat de ses expériences l'amène à conclure qu'il n'a pas obtenu un accord avec la théorie de Thomson, dans le cas qu'il a examiné. Les résultats obtenus avec une lentille plan convexe ou plan concave, sont à peu près les mêmes qu'avec une lame plane. — MM. Chauvin et G. Fabre sont arrivés à substituer, dans les observations du polarimètre à pénombre, la photographie à la visée directe, très fatigante au bout d'un certain temps. — M. A. Joly étudie l'action de la lumière sur le peroxyde du ruthénium, et quelques combinaisons salines des composés oxygénés du ruthénium inférieurs aux acides

ruthénique et heptaruthénique. — Sur les sels iodoazotés et bromoazotés du platine, note de M. M. Vèzes. — M. Etard étudie les solutions diverses bleues et rouges que donnent les sels de cobalt suivant certaines conditions et démontre qu'il y a pendant les variations continues de couleurs une perturbation des lignes de solubilité. Cette perturbation consiste en une accélération de la solubilité résultant d'une déshydratation par voie de dissociation. — M. Gruvel donne d'intéressants détails sur quelques phénomènes de reproduction chez les Cirrhipèdes. — M. Forsyth Major continue ses études sur la faune paléontologique de Samos. — M. A. Viré a exploré, dans la vallée du Loing, entre Nemours et Souppes, sur la rive droite et près du moulin de Portonville, une carrière de craie dans laquelle il a trouvé une très grande quantité d'éclats tranchants de silex, avec des bois de cerfs, des fragments de poterie, des charbons, etc.; il croit que l'on est en présence d'une exploitation préhistorique *à ciel ouvert*, par conséquent, des plus intéressantes, et très précieuse pour l'ethnographie néolithique, en ce sens qu'elle paraît être la seule qui été signalée jusqu'ici dans ces conditions.

BIBLIOGRAPHIE

Les méthodes de synthèse en minéralogie. cours professé au muséum par Stanislas Meunier. Paris, Baudry et Cie, 1 vol. gr. in-8°.

Êtes-vous minéralogiste? Si oui, cet ouvrage vous fera plaisir, car il résume les derniers progrès de la science dans cet ordre d'idées; sinon, il vous captivera, car il vous conduira d'étonnements en étonnements, lorsqu'il vous expliquera comment certaines plantes sécrètent des roches, et certains animaux élaborent des silex. Après avoir vu nombre de minéraux produits par des organismes vivants, vous vous demanderez ce que devient la vieille division des trois règnes de la nature.

Le volume se divise en deux parties: 1° la synthèse naturelle ou accidentelle, à laquelle nous venons de faire allusion; 2° la synthèse méthodique. Cette seconde partie n'est pas moins intéressante que la première; elle nous apprend comment l'homme arrive à imiter et souvent à reproduire le travail de la nature, dans la fabrication des pierres précieuses et des cristaux rares. Nous pouvons donc espérer que les leçons de M. Stanislas Meunier auront autant de succès auprès des lecteurs qu'elles en ont eu auprès de ses auditeurs au Muséum. C. M.

Cours simultané d'enseignement primaire spécialement à l'usage des écoles et maisons d'éducation de jeunes filles, par MM. A. Dupaigne et E. Segond. 1re année, 3 volumes (un par trimestre); 2e année, 1 volume (1er trimestre). Librairie d'éducation de Hatier, 33, quai des Grands-Augustins.

MM. Dupaigne et Segond ont eu l'heureuse idée de réunir en un seul volume toutes les matières des cours que doit suivre l'enfant, qui ne se trouve pas ainsi chargée d'un bagage inutile, et qui, d'ailleurs, la curiosité aidant, apprend bien vite toutes les matières de ce programme condensé; cette curiosité est d'ailleurs singulièrement excitée par de nombreuses et jolies illustrations, qui sont en plus très pratiques au point de vue du développement de l'intelligence de l'élève.

Chaque volume est divisé en neuf chapitres: Morale — Grammaire — Rédaction — Histoire de France — Géographie — Calcul — Leçons de choses — Dessins — Géométrie et Travail manuel.

Destiné aux maisons d'éducation, ce cours nous paraît appelé à rendre les plus grands services aux jeunes mères qui dirigent elles-mêmes l'éducation de leurs enfants; si bien qu'on possède ces matières élémentaires, il est toujours utile d'avoir un guide écrit par des hommes rompus aux devoirs pédagogiques.

Ce cours a, sur la plupart des ouvrages du même ordre publiés aujourd'hui sous les auspices de l'État ou de tels conseils municipaux, une supériorité sur laquelle nous tenons d'autant plus à insister, que nous voyons chaque jour des parents désolés de l'esprit des livres mis entre les mains de leurs enfants: écrit par des chrétiens, il est franchement chrétien. Le nom de Dieu, du bon Dieu, y revient souvent, la morale qui y est exposée est la morale chrétienne; et la partie historique procède du même esprit.

C'est cette considération qui nous porte à signaler cet ouvrage avec une insistance toute spéciale.

Memoria del Secretario de estado en el despacho de instruccion publica (1890-91). Republica de Costa-Rica, San-José. (Tip. nazional.)

Depurazione rapida degli alcoli par mezzo della elettricita, par Flavio Mangarini, Rome. Typografia della R. Academia dei Lincei.

Le lait, par le Mis Chappuis de Maubon (0 fr. 50.) — Lamulle et Poisson, éditeurs, 14, rue de Beaume.

Revue des Questions actuelles. — Sommaire du n° du 21 novembre 1891. — I. Actes du Saint-Siège et des Congrégations romaines; — lettre de Sa Sainteté Léon XIII à S. Em. le cardinal Langénieux sur le dernier pèlerinage à Rome. — II. Actes des cardinaux, des archevêques et des évêques; — lettre de S. Em. le cardinal Langénieux aux archevêques et évêques de France; — adhésions à Monseigneur l'archevêque d'Aix. — III. Pièces du procès de Mgr Cotton; — plaidoyer (suite). Sentence. — IV. La Maison de la Bonne presse. — V. Actes du gouvernement français; — la loi de 1850. sur l'enseignement secondaire et M. le ministre de l'instruction publique. — VI. Les laïcisations scolaires, rapport de la Société générale d'éducation sur le vide dans les écoles laïques. — VII. Bibliographie. — VIII. Sommaires des principales Revues.

LE COSMOS

QUARANTIÈME ANNÉE 1891

TOME XX

NOUVELLE SÉRIE

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

A

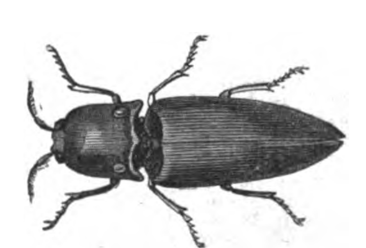
B

C

D

E

TABLE ALPHABÉTIQUE PAR NOMS D'AUTEURS



PETIT FORMULAIRE

Développement des clichés en pleine lumière. — Quelque fantaisiste que puisse paraître l'affirmation du Dr Higgins, relativement au développement à la lumière blanche, dit *Hélios*, elle n'en demeure pas moins l'expression d'un fait parfaitement constaté. En effet, d'après la communication du docteur américain, on peut procéder à la révélation de l'image latente hors du laboratoire, dans une cuvette maintenue en pleine lumière. Ceci ressort de la constatation de deux phénomènes dûment établis : perte de sensibilité des plaques lorsqu'elles sont mouillées; inactinisme presque complet des rayons lumineux traversant une couche liquide colorée en rouge rubis. Eder avait déjà remarqué ces deux faits. Il pensait qu'une plaque immergée dans l'eau pure était dix fois moins sensible qu'une plaque sèche. Si l'on ajoute à cette action, purement physique, celle qu'exerce le bromure généralement présent dans les bains de développement et celle que produit la couche brune ou rouge foncé du révélateur, on comprendra comment on a pu songer à opérer en pleine lumière. D'ailleurs, il est aisé d'amener à un maximum l'action de la couche liquide, en faisant dissoudre dans le bain des matières colorantes convenables, retenant les rayons actiniques,

La plaque, sortie du châssis négatif en lieu absolument obscur, est plongée immédiatement dans le bain coloré avec de la cochenille. On l'y laisse deux ou trois minutes (développateur à l'oxalate de fer). On peut alors apporter la cuvette en pleine lumière pour l'examiner à loisir et suivre le développement. Il est clair qu'il ne faut pas abuser de ce mode opératoire et qu'un couvercle placé entre chaque observation ne nuira en rien à la réussite.

Ce procédé a l'avantage de pouvoir être employé en campagne : une armoire, un corridor, une simple couverture de voyage même suffisent pour la sortie des clichés de leur châssis et leur introduction dans le bain révélateur, qui se composera des agents ordinaires: oxalate, pyrogallol, hydroquinone ou iconogène. (*Moniteur industriel.*)

Nouveau procédé pour souder le verre et la porcelaine. — Pour répondre à une demande qui nous est faite, nous répétons ici le procédé inventé par M. Cailletet, et précédemment signalé dans le compte rendu de l'Académie des sciences.

Il consiste à chauffer tout d'abord légèrement la pièce en verre dont la surface à souder reçoit une mince couche de platine qu'on y applique au moyen d'un pinceau enduit de chlorure neutre de platine délayé dans de l'essence de camomille. L'essence se volatilise lentement. Aussitôt que l'on ne perçoit plus son odeur pénétrante, la température est poussée au rouge; alors le platine se trouve réduit et recouvre le verre d'une mince couche de métal. Le verre ainsi plaqué est plongé dans un bain formé d'une dissolution de sulfate de cuivre, et sa surface métallisée est mise en rapport avec le pôle négatif d'une batterie électrique suffisamment forte; alors il se fait sur le platine un dépôt de cuivre tellement épais et résistant qu'il est possible de le travailler dans tous les sens, et que l'objet en verre peut être soudé tout comme s'il s'agissait d'un métal.

On peut l'accoupler au fer, au cuivre, au bronze, au platine et à tout métal apte à la soudure.

Moyen d'enlever la rouille. — Pour dérouiller les objets en fer ou en acier, on commence par en enlever toute tâche de graisse avec un linge propre bien sec, puis on les frotte avec une brosse trempée dans une solution préparée de la manière suivante : On dissout 100 grammes de chlorure d'étain dans un litre d'eau ; on verse ensuite cette solution dans une autre, contenant 2 gr. 5 d'acide tartrique dissous dans un litre d'eau, et finalement on ajoute 20 centimètres cubes d'une solution d'indigo, diluée dans deux litres d'eau. Après avoir laissé agir le liquide pendant quelques secondes, on nettoie d'abord avec un linge humide, puis avec un linge sec; on rendra le poli au moyen de sable et de rouge. M.

Grès artificiel. — On le compose de 4 parties de sable ou de grès broyé, 2 parties de scories de haut-fourneau finement moulues, 1 partie de ciment de Portland ; pour cent parties de ce mélange, on ajoute 1 à 10 parties de soude calcinée. Le tout est malaxé avec soin, et on l'humecte très légèrement : la masse est disposée dans des formes où on la serre fortement. On l'y laisse de 1 à 5 heures. Pendant 1 ou 2 jours, les blocs obtenus sont d'un travail facile; mais ils durcissent peu à peu et, après une huitaine, ils sont plus durs à travailler que le grès naturel.

Revivification des couleurs passées. — On sait que la couleur des étoffes de peluche, et en général de tous les articles exposés à la lumière, passe au bout de quelque temps.

Pour la revivifier, il suffit d'éponger la matière avec du chloroforme. Le chloroforme méthylé convient très bien pour cela; il a en outre l'avantage d'être moins cher que celui qui est purifié. On devra seulement éviter de le respirer en trop grande quantité pendant l'opération. M.

Taches de graisse. — Pour enlever les taches de graisse sur le drap :

Mouillez la partie tachée, puis prenez un morceau de magnésie, mouillez-le aussi et frottez-en vigoureusement la tache.

Laissez ensuite sécher, ôtez la poudre qui est restée adhérente au drap.

Toute tache aura disparu du drap.

Imp.-*gérant*, E. Petithenry, 8, rue François 1er, Paris.



